ZET
8520

HARVARD UNIVERSITY

Library of the
Museum of
Comparative Zoology

Zeitschrift

für die

Gesammten Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen

und

monatliches Repertorium der Literatur

der

Astronomie, Meteorologie, Physik, Chemie, Geologie, Oryktognosie, Palaeontologie, Botanik und Zoologie.

Redigirt von

Dr. C. G. Giebel,

Professor a. d. Universität in Halle.

9.
43-4
1877

Neue Folge. 1874. Band IX.

(Der ganzen Reihe XLIII. Band.)

Mit einer Tafel.

Berlin,

Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey.

Sm 1874.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite.

Th. D. Barry, das Propiophenon 97

D. Brauns, die Resultate der Temperaturmessungen in grossen Tiefen, besonders im Sperenberger Bohrloche, und ihre Bedeutung in theoretischer Hinsicht 483

K. Büchel, vergleichende Osteologie des Delphinus hastatus und der Phocaena communis 379

H. Daubrava, Einiges zur Kenntniss des Albits Taf. I. 37

Aug. Garcke, über einige unbekannte Pflanzen. 510

D. Hahn, Phosphorescenz der Mineralien 131

H. Löw, Diptera nova a Hug. Th. Christopho collecta. 413

O. Lüdicke, der sogenannte hundertjährige Witterungskalender und die beobachtende Meteorologie 213

— Regen-, Sturm und Gewitterwahrscheinlichkeit. Ein Beitrag zur Witterungsprognose 327

Sauvage, Synopsis der tertiären Fische von Licata in Sicilien . 496

Chr. Aug. Schmidt, Beziehung der Brechung des Lichts zu der Dichtigkeit und dem Atomgewichte der brechenden Körper vom Standpuncte des Chemikers aus betrachtet 283

Mittheilungen.

J. F. Brandt, die fossilen Cetaceen Europas 39. — *Giebel*, Verzeichniss der auf Vögeln schmarotzenden Nirmusarten 52.

Sitzungs-Berichte.

Brauns, neue Aufschlüsse im mesozoischen Gebirge von Hildesheim 257; Grube's Vortrag über die Fortpflanzung des Aals 563; über die mitteloligocänen Ablagerungen bei Söllingen 377; fragt nach fossilen Menschenresten bei Halle und Rudow führt solche von Eckartsberga an 481; Hilsconglomerat bei Braunschweig 482; über Atomigkeit des Eisens, Aluminiums etc. 561; abnormes Cyclamen europaeum 561; Hebert's Arbeit über

die Sandsteine von Helsingborg 562; Eisensteinlager von Ilsede bei Peine 280. — *Dunker*, von Bärs Theorie über die Uferbildung der Flüsse 278; über Wichtigkeit guter Landkarten 279; alte Töpfe als Siedeapparate bei Nauheim 481. — *Fesca*, über Roggenstengelbrand 16; Einfluss des Bodens auf die Pflanzen 278. — *v. Fritsch*, über die Zeitschrift der malakozoologischen Gesellschaft 95; Monographie der algerischen Echiniden 275; diluviale Paludina von Diemitz 278; Petrefakten von Orortek und Borneo 280; geologische Karte der Gegend von Halle 378; gegen Zängeler's Lehrbuch der Mineralogie 482; über Bornemann's Sammlungen in Eisenach 482. — *Giebel*, über Ebert's und Greeff's Untersuchungen der Vorticella nebulifera 95; legt Goura Victoriae und Menura Albertinae, so wie südamerikanische Menschenschädel vor 95; legt Quarzkrystalle von Stecklenberg vor 96; Hydrophis nigrocincta 287; Unterschied der Reh- und Ziegenhaare und über Lipeurus 281; legt verwachsene Halswirbel des Löwen vor 377; über Coecilia 482; legt seine Insecta epizoa vor und über die diluviale Knochenablagerung bei Thiede 564. — *Hachtmann*, über den Fortschritt und jetzigen Standpunkt der conservativen Chirurgie 565. — *Klautsch* legt von ihm gefertigte instructive Präparate des Nervus trigeminus vor 562; legt trockene Köpfe von Muhamedanern, Arabern, Beduinen vor 563; Präparation von Pilzen 563. — *Köhler*, Wirkung des Amylnitrits 277; über den gegenwärtigen Standpunkt der Pharmokologie 564. — *Kühn*, über das Pockigwerden der Kartoffeln 565. — *Rey*, Verbesserung der Brutmaschine 277; zeigt mit Paraffin präparirte Blühten und Blätter 480; über Kukukseier 562. — *Richter*, Hirschgeweihe aus dem Diluvium von Sandersleben 274. — *Riebeck*, Glas im Diluvium bei Ober-Röblingen 275. — *Schäffer*, Bedeutung des Venusdurchganges 564; Vorrichtungen bei der Kettenschleppschiffahrt 566. — *Schönemann*, neu construirter Zeichnenapparat 566. — *Schubring*, über die in Wien ausgestellten Schreib-, Lese-, Rechnen- etc. Gegenstände 277. — *Taschenberg*, Böhm's Versuche über den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation 96; Polleneinsammeln der Honigbiene 96; legt Hybocampa Mülhauseri in ihren verschiedenen Ständen vor 479; legt die 4 Seidenspinnerarten in ihren verschiedenen Ständen vor 566. — *Taschenberg jun.*, legt Coronella laevis von Freiburg a/U. vor 387; Missbildung einer Primula veris 561. — *Teuchert* legt stereoskopische Bilder von der Entfernung der Fixsterne vor 377.

Literatur.

Allgemeines. *J. Lubbock*, die vorgeschichtliche Zeit erläutert durch die Ueberreste des Alterthums und die Sitten und Gebräuche der jetzigen Wilden. (Jena 1874) 218. — Die gesammten Naturwissenschaften für das Verständniss etc. eingeleitet von H. Masius, (3. Aufl. bei G. D. Bädecker 1873 8°) 331. — *Alb. Wigand*, der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers Bd. I. (Braunschweig 1874) 219.

Astronomie u. Meteorologie. *Auwers*, eine angebliche Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers 58. — *Finkelnberg*, Einwirkung des Waldes auf Luft und Boden, Klima und Gesundheit in Bayern 225. — *J. Hann*, Wärmeabnahme mit der Höhe im asiatischen Monsumgebiete 421. — *E. Hornstein*, Abhängigkeit der täglichen Variation des Barometerstandes von der Sonne 420. — *W. Köppen*, die elfjährige Periode der Temperatur 59. — *A. E. Nordenskiöld*, über kosmischen Staub in atmosphärischen Niederschlägen 333. — *Tachini*, Sonnen-Protuberanzen und Polarlichter 54. — *G. L. Vogel*,

neue Beobachtungen der Oberfläche der Venus 333. — *F. Zöllner*, Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen 222.

Physik. *E. O. Erdmann*, ein japanisches Spielzeug 335. — *H. Helmholtz*, Bewegung flüssiger Körper nebst Anwendung auf das Problem Luftballons zu lenken 60; galvanische Polarisation in gasfreien Flüssigkeiten 518. — *A. L. Holz*, eine Untersuchung über Stabmagnetismus 427. — *Jamin*, die Armaturen der Magnetbündel 64. — *Knapp*, leuchtende Flammen und nicht leuchtende Flammen 63. — *Krass und Landois*, experimentelle Untersuchungen über Schrilltöne und deren Anwendung auf Insecten 336. — *A. Kundt*, temporärer Dichroismus, hervorgebracht durch Zug 335. — *Lokyer und Normann*, Druck der Gase und Breite der Spektrallinien 333. — *A. Mitscherlich*, Quecksilberventilluftpumpe 335. — *Fr. G. S. Müller*, über ein neues Tangenten-Galvanometer und ein Rheocord 338. — *Neumayer*, photographischer Apparat zu Tiefenmessungen 334. — *Poggendorff*, neue Beobachtungen an der Elektrisirmaschine zweiter Art 226. — *Quincke*, über Molekularkräfte 229. — *Riess*, die Elektrophormaschine als praktisches Werkzeug 422. — *Sale*, Wirkung des Lichtes auf den elektrischen Widerstand des Selens 336. — *H. C. Vogel*, Absorption der chemisch wirksamen Strahlen in der Atmosphäre der Sonne 515. — *Chr. Wiener*, Molekularbewegungen in Flüssigkeiten 225.

Chemie. *L. Barth und E. Senhofer*, ein Condensationsprodukt aus der Oxybenzoesäure 518. — *L. A. Büchner*, Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser 70. — *Erlenmeyer*, Bestandtheile des Arnicawassers und des ätherischen Arnicaöles 68. — *L. Gerlach*, Bestimmung der Mineralien des Blutserums durch directe Fällung 237. — *J. Gottlieb*, über die Monochlorcitraconsäure 432; eine aus Citraconsäure entstehende Trichlorbuttersäure 434. — *A. v. Grote und B. Tollens*, eine aus Rohrzucker durch verdünnte Schwefelsäure entstehende Säure 68. — *H. Hlasiwetz u. J. Habermann* über die Proteinstoffe 524. — *E. v. Horsford*, Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd durch Eisenphosphat 428. — *H. Hübner*, Verbindungen der Nitrile mit den Aldehyden 69. — *H. Hübner und K. Retzky*, eine Base aus Nitrobenzanilid 69. — *Kekulé*, Einwirkung von Sulfocyanaten auf Benzoesäure 232; Constitution der Allylverbindungen 284. — *Fr. Kottal*, über gährungscapronsaure Salze 532. — *F. Miescher*, zur Histochemie der Spermatozoen einiger Wirbelthiere 339. — *W. Pfeffer*, Beziehung des Lichtes zur Regeneration von Eiweissstoffen aus dem beim Keimungsprocess gebildeten Asparagin 65. — *W. Pillitz*, zur Analyse der Getreidesorten und deren Mehle 277. — *Rammelsberg*, Krystallform und Molekularverhältnisse des Selens 430. — *Senhofer*, über Phenotrisulfosäure 531. — *Zincke*, zwei neue Kohlenwasserstoffe 235.

Geologie. *D. Brauns*, der obere Jura im nordwestlichen Deutschland (Braunschweig 1874) 532; — Derselbe, die obere Kreide von Ilsede bei Peine und ihr Verhältniss zu den übrigen subherzinischen Kreideablagerungen 545. — *R. v. Drasche*, Geologisches von einer Reise nach den W.-Küsten Spitzbergens 21. — *E. Feistmantel*, Verhältniss der böhmischen Steinkohle zur Permformation 73. — *A. Knop*, Kieselsäure-Abscheidungen und Oolithbildung 536. — *A. v. Lassaulx*, über sogenannte Hemithrène und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granit-Plateau des Dept. Puy de Dôme 442. — *H. Möhl*, mineralogische Eintheilung und Constitution der Phonolite 75. — *Ed. v. Mojsisovics*, Faunengebiet und Faciesgebilde der Trias 350. — *Fv. Nies*, die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens 73. — *Ph. Platz*, Geologie des Rheinthales 237. — *Ant. Stoppani*, Corso di Geologia (Milano

1871—73) 434. — *A. E. Ternebom*, über das Urterritorium Schwedens 248. — *Westphal*, Porphyrgang mit losen Orthoklaskrystallen im Elbthalgebirge 74.

Oryktognosie. *Ant. del Castillo*, eine neue Species des Wismuths 460. — *Ed. Döll*, neue Pseudomorphosen 356. — *Aug. Frenzel*, mineralogisches Lexikon für das Königreich Sachsen 258. — *F. A. Genth*, Pseudomorphosen nach Spinell und Korund 257. — *H. Klemm*, Beiträge zur Kenntniss des Topases 257. — *K. Kobell*, über den Wagnerit 79. — *Laspeyres*, Hygrophilit 87. — *A. v. Lassaulx*, über den Ardennit 460. — *Joh. Lehmann*, Ettingerit, neues Mineral in der Lava von Ettringen 460. — *M. v. Lill*, Polyhalit von Stabnick 541. — *G. v. Rath*, Foresit, neues zeolitisches Mineral von Elba 511; Wollastonit im Phonolith des Kaiserstuhls und Graphit bei Recklinghausen 543. — *J. Rumpf*, krystallisirte Magnesite und deren Lagerstätten in den NO.-Alpen 255. — *Safarik*, chemische Zusammensetzung des Mikrosommits 246. — *H. v. Schlagintweit*, über Nephrit, Jadeit und Saussurit 80. — *W. Schulz*, über einige Mineralvorkommnisse in Canada 253. — *Alfr. Stelzner*, Mineralogisches aus der Argentina 76. — *G. Tschermak*, Ludwigit, neues Mineral aus dem Banat 356. — *Websky*, Strigovit von Strigau 252; Grochauit und Magnochromit 253; Allophan von Langenbielau 253. — *E. Weiss*, die Steinsalzmetamorphosen von Westeregeln 253. — *A. Weissbach*, über Rhagit 461. — *V. R. v. Zepharovich*, eine Feldspathmetamorphose von Ckynin Böhmen 540.

Palaeontologie. *Davidson*, the silurian Brachiopoda of the Pentlands Hills 86. — *W. Dames*, über Halls Dictyonema 261 - über Ptychomya 261. — *O. Feistmantel*, das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf und dessen organische Einschlüsse 249; über Baumfarrenreste der böhmischen Steinkohlen-, Perm- und Kreide; formation (Prag 1872) 544. — *A. Hörnes*, Tertiärstudien 461. — *Em. Kayer*, Studie aus dem Gebiete des rheinischen Devon 358. — *L. Mayn*, silurische Schwämme und deren Verbreitung 545. — *Laube*, diluviale Thiere im Elblöss bei Aussig 462. — *Ed. v. Mojsisovi*, se die angeblichen Orthoceratiten im alpinen Dogger 358. — *Ferd. Römer*, Vorkommen des Eurypterus Scouleri im niederschlesischen Kohlengebirge 262. — *L. Rütimeyer*, die fossilen Schildkröten von Solothurn 81. — *Fr. Sandberger*, die Steinheimer Planorbiden 361. — *Schlüter*, die Scaphiten der Insel Bornholm 359. — *S. H. Scudder*, Myriapoden in der Steinkohle 358.

Botanik. *Berth*, Einfluss des Luftdruckes auf den Keimungsprocess 555. — *G. Briosi*, normale Bildung von fettartiger Substanz im Chlorophyll 264. — *C. Celakovsky*, die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels der Pflanzen 462. — *Hartig*, über den Parasitismus von Agaricus mellus und dessen Rhizomorphen und über Parasiten der Waldbäume 262. — *C. Koch*, die neuesten Untersuchungen über die Zapfenbäume 362; die Cypressen der alten und neuen Welt 364. — *Kraus*, Erscheinungen der Sommerdürre unserer Baum- und Strauchblätter 263. — *A. Petit*, über den in den Weinblättern enthaltenen Zucker 554. — *J. Reinke*, Function der Blattzähne und morphologischer Werth einiger Laubblattnectarien 88. — *Sadebeck*, zur Wachsthumsgeschichte des Farrenwedels 87. — *S. Schwendner*, die Flechten als Parasiten der Algen 550. — *C. Seehaus*, Dianthus carthusianorum ⩻ arenarius L. 86. — *G. Stahl*, Entwicklung und Anatomie der Lenticellen 264. — *Uhlworm*, Entwicklung der Trichome 286.

Zoologie. *Th. Beling*, acht neue Dipteren 471. — *R. Bucholtz*, die Chamaeleonen des Camaroongebietes 92. — *M. G. Desbrochers*

des Loges, neue Tychides 474. — *Th. Eimer*, Bau und Bewegung der Samenfäden 268. — *C. G. Giebel*, Insecta epizoa, die auf Säugethieren und Vögeln schmarotzenden Insekten (Leipzig 1874) 370; Thesaurus Ornithologiae (III Leipzig 1874) 374. — *R. Greeff*, die Organisation der Echiuriden 366. — *Cl. Hampe*, zwei neue Anthidien 372. — *Blas. Hanf*, über Fortpflanzung der Sylvia Nattereri 373. — *Kriechbaumer*, hymenopterologische Beiträge 271. — *Kriesch*, ein neuer Gobius 372. — *O. v. Linstow*, zur Anatomie und Entwicklung des Echinorhynchus an*G* , *Mrhv*—9.— *A. F. Marion*, neue Art des Genus Lasiomitus 557 gustatus .47die europäischen Torymiden 558. — *W. Peters*, Dinomys neue Nagergattung aus Peru 477; über die Taschenmäuse 558. — *J. Putzey* Monographie des Calathides 472. — *Ed. Perrier*, Bewegungsapparat der Buccalvalven bei den Cucullanen 556. — *C. v. Siebold*, Parthenogenesis der Artemia salina 84.

Die Phosphorescenz der Mineralien

von

Daniel Hahn.

I. *Geschichtliches.*

Schon die alte mährchenhafte Geschichte von dem Karfunkel weist darauf hin, dass man in frühester Zeit phosphorescenzartige Erscheinungen beobachtet hat, dass man von Körpern wusste, welche die Fähigkeit besassen, im Dunkeln zu leuchten. Welche Körper mit dem Namen „Karfunkel" bezeichnet wurden, wissen wir nicht mit Bestimmtheit: in jetziger Zeit findet sich dieser Name zuweilen zur Bezeichnung der rothen Granaten. Die Alten reden zuweilen von leuchtenden Körpern: so erzählt Cl. Aelianus (de natura animalium Lib. VIII. Cap. 22), dass ein Storch einen Stein von hohem Werthe in den Schoos der Tarentinerin Heraclides habe fallen lassen, welcher Nachts sehr schön leuchtete. Ebenso fabelhaft sind die wunderbaren Geschichten von älteren Reisenden über selbstleuchtende Berge und Edelsteine: so sollte z. B. der König von Pegu einen so leuchtenden Karfunkel tragen, dass sein Antlitz wie von der Sonne beleuchtet erschien, wenn seine Unterthanen im Dunkeln nach ihm blickten; auch sollte sich irgendwo in Nordamerika ein Berg befinden, welcher weit umher Helligkeit verbreitete und bei Nacht den Indianern als Leitstern diente. Der Diamant aber scheint der erste Körper gewesen zu sein, an welchem thatsächlich die Eigenschaft der Phosphorescenz nachgewiesen worden ist; denn

aus dem 13. Jahrhundert besitzen wir eine Angabe des Alchymisten Albertus Magnus, dass er einen Diamant gesehen habe, der im warmen Wasser zu glühen schien.

Lange Zeit nach dieser Beobachtung wurde man besonders aufmerksam auf die Erscheinung der Phosphorescenz, als der Schuhmacher Vincenzio Cascariolo im Jahre 1602 seinen berühmt gewordenen Leuchtstein entdeckte, den sogenannten Bologneser oder Bononischen Stein (es ist dieses der lapis solaris in dem Werk des Wallerius, Systema mineralogica, sec. ed. 1778. t. I. p. 188 sq.). Cascariolo nannte diesen Leuchstein spongiam solis, der gleichzeitige Mangini, spongiam lucis, indem er glaubte, der Leuchtstein sauge das Sonnenlicht wie ein Schwamm ein und gebe es im Dunkeln wieder von sich (s. weiter unten die Ansicht Lemerys). Er erhielt diesen Stein, indem er grob zerstossenen reinen Schwerspath mittelst Eiweiss oder Tragantschleim zu dünnen Pasten formte und dieselben einige Zeit, bis zwei Stunden lang, zwischen glühenden Kohlen bei freiem Feuer erhitzte. Unter Licht und Luftabschluss behält dieser Leuchtstein seine phosphorescirende Eigenschaft sehr lange bei, im andern Falle verliert er dieselbe aber bald. Ueber die Art der Beobachtung des Leuchtens schreibt Liceti: „Lapidem soli exponebat, et in pyxide statim asservabat; noctis vero tempore, vel in obscuro aperiebat, unde lux non injucunda, velut ferunt de pyropo, manabat.“ (Lotheospho-rus, Utini 1640, cap. XXV.)

Um dieselbe Zeit stellte van Helmont über das Leuchten der von der Sonne bestrahlten Körper bestimmte Beobachtungen an, deren Resultate in seiner Schrift Magnum oportet No. 31. 1600 niedergelegt sind. Ein zweiter gleichfalls sehr bekannter Leuchtstein ist der im Jahre 1677 entdeckte Balduinische Phosphor. Der Sachse Balduin wollte nämlich durch Auflösen von Kreide in Scheidewasser und Destillation in einer Retorte den Geist der Welt gewinnen, und erhielt bei diesem ausserordentlichen Vorhaben statt dessen einen Körper, welcher im Dunkeln leuchtete, wenn er vorher dem Sonnenlicht ausgesetzt war; er nannte diesen Stein magnes luminaris, wodurch die spätere deutsche Benennung Lichtsauger, Lichtmagnet entstand. Diese Ent-

deckung Balduins hat später Placidus Heinrich (1758—1825 wieder aufgenommen und den besagten Leuchtstein dargestellt: nach seinem Versuche wurde gestossene Steinkreide mit gutem Scheidewasser bis zur Sättigung gemischt. das Uebrige abgesaigert, die Mischung auf einem warmen Ofen getrocknet, zerstossen und mit Eiweiss zu Pasten geformt. welche dann eine Stunde lang zwischen lebhaft glühenden Kohlen gebrannt. abgekühlt und dem Tageslichte ausgesetzt wurden. Durch die Entdeckung des Phosphors von Brandt im Jahre 1674, dessen Bereitung aber erst im Jahre 1737 bekannt geworden ist, wurde der Erscheinung der Phosphorescenz mehr Aufmerksamkeit gewidmet, und seitdem ist auch erst dieser Begriff in Gebrauch gekommen. In dieser Zeit erstreckten sich die meisten Untersuchungen dieser Art auf den Bologneser Leuchtstein, und es wurden jetzt manche künstliche Phosphore dargestellt. von denen besonders der Cantonsche Phosphor (1768), Antimonphosphor, Realgarphosphor und Arsenikphosphor der Erwähnung verdienen. Nach Heinrich erhält man auch einen schönen Phosphor, wenn man ein Gemenge von 4 Theilen Alabaster mit 3 Theilen Sauerkleesalz in einem Schmelztiegel zwischen Kohlen zwei Stunden hindurch glüht. Nach Heinrich hat sich Osann vielfach mit der Darstellung und Phosphorescenz der Leuchtsteine beschäftigt, wobei er die Farbe und Dauer des Leuchtens besonders berücksichtigt hat. Ausführliche und interessante Versuche über die Bereitungsweise der Leuchtsteine hat auch Wach im Jahre 1833 angestellt, und es sei hiermit auf dessen Bericht verwiesen. Schweiggers Journal Bd. 67. S. 283—290.)

Doch kehren wir zu jenen ersten Beobachtungen der Phosphorescenz zurück, welche an den Mineralien selbst gemacht wurden. Im 14. und 15. Jahrhundert blieb die Kenntniss der Mineralien und ihrer Eigenschaften nur eine dürftige: und erst am Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts wurde auch den Mineralkörpern mehr und mehr Aufmerksamkeit von Seiten der Naturforscher zugewandt. So war es besonders der Engländer Robert Boyle (1627 1691), welcher auch die Eigenschaft der Phosphorescenz näher untersuchte und zwar an dem Diamant. Man hatte nämlich

an einem von Carl II. angekauften Diamant das Leuchten im Dunkeln beobachtet. Boyle zeigte nun, dass der Diamant durch Reibung mit verschiedenen Körpern sowohl leuchtend wird, als auch Elektricität entwickelt, dass derselbe aber auch dann leuchtet, wenn er durch ein Licht, Feuer oder Berührung mit heissen Körpern erwärmt ist und dass in diesem Falle keine Elektricität entsteht. Ferner stellte er fest, dass sich diese Eigenschaft des Diamanten unter Wasser und andern Flüssigkeiten erhielt, und dass das Leuchten im warmen Wasser zunahm (s. oben die Angabe des Albertus Magnus). Diese Beobachtungen wurden von Dr. Wall fortgesetzt, welcher fand, dass der Diamant nicht nur durch Erwärmen, sondern auch durch die Bestrahlung des Sonnenlichtes phosphoresceire (Philos. Trans. Nr. 318. 1708). R. Boyle und Dr. Wall hatten aber bei ihren Beobachtungen übersehen, dass der Diamant erst dem Lichte ausgesetzt werden muss, wenn er durch Erwärmen leuchten soll. Diese Thatsache wurde erst von Du Fay (1698 –1739) erkannt, welcher die Phosphorescenz noch an einigen anderen Mineralien nachwies. Histoire de l'Acad. roy des sciences 1724 und 1730). Er beobachtete, dass der Diamant im Dunkeln nur eine Zeitlang leuchtet und allmählich verbleicht, dass aber durch Temperaturerhöhung das Phosphoresciren wieder hervorgerufen werde. Er fand unter 100 gelben Diamanten keinen, der nicht leuchtete, aber einige von weisser, rosenrother, blauer und grüner Farbe leuchteten nicht. Ferner entdeckte er, dass unter verschieden gefärbten Medien das Leuchten eintrat, z. B. unter buntem Glase, unter Wasser und Milch, nicht aber „Dinte". Es liegt auf der Hand, dass die damaligen Forscher wegen der mangelhaften chemischen Kenntnisse unter grossen Schwierigkeiten arbeiteten und durch falsche Ansichten über die Zusammensetzung der Körper irre geleitet wurden, wie z. B. Du Fay, welcher die Phosphoréscenz der gelben Diamanten der Verbrennung des sie färbenden Schwefels (!) zuschrieb, weil er fand, dass der Bologneser Leuchtstein (Schwefelbaryum) einen Schwefelgeruch besass und der Meinung war, dass dessen Phosphorescenz in einer Verbrennung des Schwefels bestehe. Gleichzeitig mit Du

Fay beobachtete Jacob Bartholomäus Beccari im Jahre 1731, dass die „lichtsaugende“ Eigenschaft beinahe allen Körpern zukomme mit Ausnahme der Metalle und Flüssigkeiten. (Beccaris Commentatio de quam plurimis phosphoris nunc primum detectis in den Comment. Instit. Bonon. Tom. II. Part. II. und III.)

Johann Heinrich Pott (1692—1777) warf sein Augenmerk besonders auf die Phosphorescenz der Mineralien und unterscheidet zuerst verschiedene Mittel, um sie hervorzubringen, „doch geschehe es immer durch eine Art von Bewegung, die nur verschiedentlich angebracht sei, am gewöhnlichsten durch Reibung und durch Hitze.“ So phosphoresciren durch Zusammenschlagen und Aneinanderreiben Kiesel, Feuerstein, Bergkrystalle, Achate und einige Flussspäthe. Letztere waren in dieser Eigenschaft schon länger bekannt, denn Boëtius de Boot kennt bereits 1647 die Phosphorescenz der Flussspaths, wenn er von demselben sagt igne admotu noctulescens. Pott fand den Kalkstein durch Erwärmen mit gelbem Lichte leuchtend, aber „den Tropfsteinen fehle diese Leuchtkraft.“ Nach seiner Ansicht leuchten Gyps, Quarze, Jaspis, Achat und Lapis lazuli nicht (?) durch Erwärmen; vom sächsischen Topas sagt er, „dass derselbe vortrefflich leuchtete, sonderlich wenn er erst klein gemacht ist, ob er auch gleich vorher durch öfteres, schärferes Glühen und Ablöschen in kaltem Wasser präpariret worden.“

Im Jahre 1755 erschien in erster Auflage eine Arbeit des Engländers Wilson. A series of experimentes relating to Phosphori and prismatic coulours, welche die Resultate höchst schätzbarer Untersuchungen enthält; sie erlebte im Jahre 1775 (schon) eine zweite Auflage.

Lavoisier (1793—1794) erstreckte seine Untersuchungen besonders auf die bereits bekannten phosphorescirenden Körper, ohne wesentlich Neues hinzuzufügen; dasselbe gilt von der Arbeit Wedgewoods (Philos. Transactions 1792). Aus dieser Zeit rührt die Angabe Hoffmann's her, dass die rothe Blende durch Reibung phosphorescire. J. P. Macquer (1718—1784) stellte in seinem Dictionnaire de Chymie Paris 1778 t. trois. die bis dahin über diesen Gegenstand

angestellten Beobachtungen zusammen; dieses Werk erschien in einer Uebersetzung von J. G. Leonhardi zu Leipzig 1788—1791. Er glaubte, dass die durch Reibung hervorgebrachte Phosphorescenz durch die dabei stattfindende Bewegung und Erwärmung der kleinsten Theile entstehe. Ferner giebt er an, dass durch Erwärmen Bittersalz, Knochenerde, Talk, Gyps, Feuerstein, Flussspath. Kreide und andere Kalkarten leuchtend werden. Beachtenswerth ist noch aus dieser Zeit die Beobachtung von P. S. Pallas (1741—1811), dass manche Mineralien aus verschiedenartig phosphoresciренden Theilen zusammengesetzt seien (Mémoires de Petersbourg t. I. 1783).

Zahlreicher und vielseitiger sind die Arbeiten und Untersuchungen, welche mit dem Beginn unseres Jahrhunderts über Phosphorescenz angestellt wurden. Besonders werthvoll sind die Arbeiten von J. Ph. Dessaignes (Journal de Physique 1809); ihm gelang es zuerst nachzuweisen, dass die durch Glühen zerstörte Eigenschaft des Phosphoresciрens durch elektrische Schläge wiederhergestellt werde. Auf die übrigen Resultate seiner Arbeiten werden wir in den folgenden Abschnitten zurückkommen. Die vollständigste Arbeit über unsern Gegenstand, soweit die damals bekannten Mineralspecies es möglich machten, ist das Werk des Benedictiners Joseph Placidus Heinrich „Die Phosphorescenz der Körper, nach allen Umständen untersucht und erläutert. Nürnberg bey Leonh. Schrag. 1820. In fünf Abtheilungen legt hier der Verfasser alle bisherigen Beobachtungen und die zahlreichen, schätzbaren Resultate seiner eigenen für jene Zeit besonders sorgfältigen Untersuchungen nieder. Mit seinem geübten Auge erkannte er die Phosphorescenz sowohl durch Bestrahlung als auch durch Erwärmen für eine grosse Anzahl von Mineralien, bei welchen sie bis dahin übersehen worden war, wobei es sich herausstellte, dass diese Eigenschaft bei verschiedenen Individuen derselben Species nicht constant sei: er bestätigte die von Du Fay an Diamanten gemachten Beobachtungen, er wies nach, dass Bestrahlung durch elektrisches Licht wie Sonnenlicht wirke, er bestimmte für viele Mineralien, welche durch Erwärmen phosphoresciren, die hierzu nöthige Tem-

peratur und setzte durch zahlreiche Versuche die Beobachtung von Dessaignes ausser Zweifel, dass durch wiederholte elektrische Schläge das durch Glühen zerstörte Leuchtvermögen der Mineralien wieder hergestellt werden kann. Seine Untersuchungen erstreckten sich auch auf das Auftreten von Lichterscheinungen beim Bruch, wobei keine merkliche Reibung stattfand; er beobachtete die Lichterscheinungen bei der Reibung fremdartiger (Körper und gleichartiger Körper an einander und hat endlich Versuche angestellt über das Licht, welches durch Druck auf tropfbare Flüssigkeiten entstand. Nach seiner Erklärung beruht die Phosphorescenz durch Bestrahlung darauf, dass das auffallende Licht auf den Körper selbst wirke, in seinen Bestandtheilen einen chemischen Process einleite und unterhalte, und dass dieser Process eine Ausscheidung des Lichtes, ein Freiwerden des zuvor gebundenen Lichtstoffs als sichtbares Leuchten zur Folge habe. Ob man jenen Process Entsäuerung, Entwässerung, Elektrisirung u. s. w. nennen will, gilt ihm gleichviel; denn er behauptet nur, dass sich das Leuchten durch Insolation aus der blossen Zurückgabe des Bestrahlungslichtes nicht hinreichend erklären lasse, und dass dabei etwas ganz Anderes vorgehe. (Schweigger's Journal 19. Bd. S. 130).

Der grosse englische Physiker Sir David Brewster (geb. 1781) veröffentlichte im Jahre 1820 eine Abhandlung über Phosphorescenz, welche vorzugsweise auf seinen eigenen Versuchen beruhte, und der wir folgende von ihm selbst zusammengestellte Sätze über diese Erscheinung entnehmen, welche zum grössten Theil nach dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse über die Eigenschaft der Phosphorescenz volle Gültigkeit haben:

1. Die Eigenthümlichkeit, durch Temperaturerhöhung zu phosphoresciren, kommt einer grossen Anzahl mineralischer Substanzen zu. 2. Dergleichen Mineralien sind meistens gefärbt und nur unvollkommen durchsichtig (?). 3. Die Farbe des phosphorischen Lichtes steht in keinem bestimmten Zusammenhang mit der Farbe des Minerals. 4. Die Eigenschaft zu phosphoresciren kann durch eine sehr intensive Hitze vollkommen zerstört werden. 5. Im Allge-

meinen wird das Licht wieder von Substanzen absorbirt, welche phosphoreseirt haben. 6. Die Erscheinung des phosphorischen Lichtes durch Erwärmen ist unabhängig von dem durch Reibung erzeugten, denn es können Körper durch Reibnng noch phosphoresciren, welche durch Erhitzen diese Eigenschaft verloren haben. 7. Das phosphorische Licht hat dieselben Eigenschaften wie das Licht der Sonne oder eines anderen leuchtenden Körpers. 8. Da einige Varietäten derselben Species phosphoresciren, andere aber nicht, so kann die Phosphorescenz nicht als eine wesentliche Eigenschaft eines bestimmten Minerals angesehen werden. Man erkennt, dass einige dieser Sätze Bestätigungen früherer Beobachtungen enthalten, und in der That ist in ihnen das Wesentliche der durch Erwärmung hervorgerufenen Phosphorescenz, auch nach dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse, enthalten. Die oben erwähnte Beobachtung von Pallas bestätigte Brewster durch Versuche an einem Flussspath von Breitenbrunn in Sachsen, welcher auf violettem Grunde grün geadert war, und bei dem die grünen Partien immer zuerst, auch wohl nur allein, beim Erwärmen phosphorescirend wurden. Annales de Chimie et de Physique T. XIV. 1820.)

Th. J. Pearsall hat die Untersuchungen Brewster's mit Anwendung von Elektricität (1830) wieder aufgenommen und gezeigt, dass manche Mineralien, welche durch Erwärmen für sich nicht phosphorescirend werden, diese Eigenschaft durch elektrische Schläge erlangen können, so manche Flussspäthe, Kalkspäthe und Diamanten. (Pogg. Ann. Bd. 96. 1830.) Er zeigte weiter am Flussspath, dass sich die Farbe des phosphorischen Lichtes mit der Zahl der elektrischen Schläge verändere, und zwar gelte dieses für geglühte und nicht geglühte Proben. Auch die schon von Grotthuss (Sweigger's Journal 15. 1815 gemachten Beobachtungen über geglühten und nicht geglühten Chlorophan, welchen derselbe in Salzsäure löste und durch Abdampfen oder Fällung mit Ammoniak wieder gewann, wiederholte Pearsall und fand, dass sich die aus solcher Lösung absetzenden Krystalle als phosphoreseirend erwiesen, das Präcipitat mit Ammoniak aber nicht, auch nicht durch Elek-

trisiren; auf die weiteren Beobachtungen Pearsalls werden wir in dem folgenden Abschnitt hinweisen. Mit der zuletzt erwähnten Beobachtung Pearsalls stehen die Versuche von Th. von Grotthuss (1785 – 1822) einigermassen in Widerspruch, indem letzterer den durch Ammoniak gefällten Chlorophan stark phosphoresciend fand, wenn er vorher nicht geglüht war, der geglühte aber, auf diese Weise behandelt, zeigte nur schwache Phosphorescenz. Ausserdem hat von Grotthuss noch manche andere interessante Beobachtung gemacht, auf die wir im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung zurückkommen werden. Bemerkenswerth sind auch die Untersuchungen von F. W. Draper und F. Schneider: ersterer fand, dass ein durch Insolation leuchtender Körper keine Elektricität zeige (Chem. pharm. Centralblatt, 1851), letzterer machte aufmerksam, dass ein Theil der Lichterscheinungen beim Zusammenschlagen daher rühre, dass in Folge der heftigen Reibung Splitter zum Glühen kommen und dadurch sogar Schwefelstaub entzündet werden kann. Er erklärt die Phosphorescenz entstanden durch eine öfters bis zur Aufhebung ihres Zusammenhanges sich steigernde Erschütterung der Moleküle, wie schon von Pott angedeutet worden war (Pogg. Ann. Bd. 96, 1855.). Neuerdings hat sich Prof. G. G. Stokes vielfach mit Untersuchungen über Phosphorescenz beschäftigt, deren Resultate in verschiedenen physikalischen Zeitschriften niedergelegt sind. Den Begriff der Phosphorescenz, der bis heute noch an grosser Unbestimmtheit leidet, definirt er dahin: „Da man den Ausdruck Phosphorescenz für verschiedene Erscheinungen gebraucht hat, so muss ich erklären, dass ich darunter das sanfte Leuchten verstehe, welches einige Substanzen, ohne chemische Veränderung, eine Zeitlang zeigen, nachdem sie den Sonnenstrahlen, dem Lichte einer elektrischen Entladung oder irgend einer andern Lichtquelle ausgesetzt worden sind“ (Pogg. Ann. Ergänz. Bd. IV. S. 320). In wiefern wir dieser Definition beistimmen, wird im dritten Abschnitt des Weiteren ausgeführt werden.

Im Obigen ist man versucht die wichtigeren Abschnitte in der „Geschichte der Phosphorescenz der Mineralien“ hervorzuheben, ohne dass die weniger bedeutenden Beobach-

tungen von Hawsksbee, Davy und anderen Physikern erwähnt wären, deren wir im weiteren Verlaufe der Abhandlung am geeigneten Orte Erwähnung thun werden.

Es sei hier noch eine kurze Uebersicht der wichtigeren bisher über Phosphorescenz erschienenen Arbeiten gegeben, welche auch bei der Ausarbeitung dieser Abhandlung vorzugsweise berücksichtigt sind, einige zwar nur in Auszügen und Uebersetzungen.

Van Helmont, „Magnum opartet“ No. 31.
Liceti, „Litheosphonus“, Utini 1640. Cap. XXV.
Kircher, „Ars magna lucis et umbrae“, Amstelod. 1671.
Robert Bayle, „De adamante in tenebris lucente brevis enarratio“, Genev. 1680.
Dr. Wall, Philosophical Transactions, 1708. No. 314.
Charles François de Cisternay Du Fay. Histoire de l'Acad. roy. des sciences, 1724. 1730. 1735.
Dr. Bartholomaeus Beccari (aus Bologna). Comment. Instit. Bonon. T. II. Part. II. III. 1735.
„D. Johannis Henrici Pott, „Chymische Untersuchungen, welche fürnehmlich von der Lithogeognosia handeln.“ Potzdam 1746. (S. 39 u. f.).
Benjamin Wilson, „A series of experiments relating to Phosphori and the prismatic coulours.“ 1755 und 1775.
Wallerius, „Systema mineralogica.“ II. ed 1778. T. I. p. 188 sq.
J. P. Macquer, „Dictionnaire de Chymie.“ Paris 1778. T. III.
P. S. Pallas, Mémoires de Petersbourg. T. I. 1783.
Bas Sewergin, Mémoires de Petersbourg. T. XI. XII.
Wedgewood, Philos. Trans. 1792.
v. Crell, Annalen 1795. I. S. 534.
Theodor von Grotthuss, Schweigger's Journal. Bd. 14. 15. 25. 27.
Johann Placidus Heinrich, „Die Phosphorescenz der Körper, nach allen Umständen untersucht und erläutert.“ Nürnberg, bey Leonhard Schrag. 1820. (Die einzelnen Abtheilungen dieses hochwichtigen Werkes erschienen 1811. 1812. 1815. 1818. 1820.)
Sir David Brewster, Annales de Chimie et de Physique. T. XIV.
Dessaignes, Journal de Physique. Bd. 66. 68. 69. 70. 71. 73. 74.
Thénard, Ann. de Chim. et de Phys. T. XLIV.
Th. J. Pearsall, Journ. of the Ray. Instit. No. I. Pogg. Ann. Bd. 20. 22. 98. Bibl. univ. de Genève. Bd. 45. 46. Kastner's Archiv. Bd. 21.
Mattenci, Bibl. univ. de Genève No. 79. T. XL. Compt. rend. T. XV.
Dr. G. F. Wach, Schweigger's Journal. Bd. 67.
Hookes experiments by Derham. p. 178.

Priestley, „Geschichte der Optik.“ S. 265.
G. Osann, Pogg. Ann. Bd. 33. Kastner's Archiv. Bd. 4—5.
Bibl. univ. de Genève. T. 40.
J. Schneider, Pogg. Ann. Bd. 96.
P. Riess, Pogg. Ann. Bd. 130.
A. Forster, Pogg. Ann. Bd. 133.
J. W. Draper, Philos. Mag. 1th. series. Vol. I. Krönig's Journal. Bd. I.
Prof. Dr. Oswald Marbach und Dr. C. S. Cornelius, „Physikalisches Lexicon.“ Leipzig, 1856.
C. Bohn, Pogg. Ann. Bd. 130.
Mellani, Pogg. Ann. Bd. 75.
G. G. Stokes, Pogg. Ann Ergänzungs-Bd. IV.
Becquerel, Biot, E. Becquerel „Sur la phosphorescence produite par la lumière électrique.“

Die vollständigste Literatur über Phosphorescenzerregung durch Insolation bis zum Jahre 1845 ist zusammengestellt in: „Die Fortschritte der Physik im Jahre 1845.“ Berlin, 1847. Jahrg. I.

II. *Die verschiedenen Arten der Phosphorescenzerscheinungen.*

Bei den zahlreichen Versuchen, welche bis in unsere Zeit über die Phosphorescenz der Mineralien angestellt sind, hat man sich verschiedener Mittel und Wege bedient, die Lichterscheinung hervorzufen, indem bald die Insolation, Erwärmung und Elektricität, bald rein mechanische Mittel wie Zerbrechen, Zerreissen, Stossen, Reiben u. s. w. in Anwendung kamen. Schon von J. H. Pott wurde im Anfang des vorigen Jahrhunderts darauf hingewiesen, dass jegliche Phosphorescenz durch Bewegung entstehe, „die nur verschiedentlich angebracht wird“; und so sehen wir in der That, dass die oben erwähnten Mittel zur Erregung der Phosphorescenz sämmtlich eine Bewegung in sich schliessen, sei es eine Bewegung des Aethers und der Atome, sei es eine Bewegung der ganzen Masse. Fassen wir die Lichterscheinungen, welche durch Zerbrechen, Zerreissen, Reiben, Stoss, Druck und Schlag erregt werden, als eine durch molare Erschütterung hervorgerufene Phosphorescenz zusammen, so ergeben die Mittel, durch welche die Leuchtkraft der Mineralkörper geweckt wird, genügende Anhalts-

punkte zur Unterscheidung der verschiedenen Arten der Phosphorescenzerscheinungen. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse über diese merkwürdigen Lichterscheinungen besitzen wir keine anderen Merkmale und Gesichtspunkte, welche zu einer sachgemässen Eintheilung der Phosphorescenzerscheinungen hinreichend wären, und wir erhalten, dem obigen Eintheilungsprincipe folgend, vier verschiedene Arten der Phosphorescenzerscheinungen:

1. Die Phosphorescenz durch Erwärmen.
2. Die Phosphorescenz durch Insolation.
3. Die Phosphorescenz durch Elektricität.
4. Die Phosphorescenz durch molare Erschütterung.

Diese Eintheilung bezieht sich nur auf Körper, welche durch obige Mittel erst leuchtend werden, und es sind die von selbst leuchtenden Körper in der Thier- und Pflanzenwelt ausgeschlossen.

Da der Verfasser dieser Abhandlung die Absicht hegt, die Mineralien bezüglich dieser vier verschiedenen Arten der Phosphorescenz zu untersuchen, und in dieser vorliegenden Abhandlung zunächst die Resultate niederlegt, die sich aus den Versuchen ergaben, welche über die Phosphorescenz der Mineralien durch Erwärmen angestellt wurden, so sei einer nähern Behandlung dieser Art von Phosphorescenz wie sie sich nach dem heutigen Stand unserer Kenntniss mit Berücksichtigung der eigenen Versuche des Verfassers darstellt, ein besonderer Abschnitt gewidmet, und zwar der folgende. Wir beschränken uns demnach in diesem Abschnitt nur darauf, eine Uebersicht der bisher bekannten Phosphorescenzerscheinungen zu geben, welche durch Insolation, Elektricität und molare Erschütterung erregt werden.

1. Die Phosphorescenz durch Insolation.

Unter dem Worte „Insolation“ versteht man zwar im engeren Sinne nur eine Bestrahlung durch direktes Sonnenlicht, allein an diesem Orte werden wir auch eine Bestrahlung von irgend welchem andern Lichte zur Insolation rechnen, dabei aber in jedem einzelnen Falle die Art des bestrahlenden Lichtes näher angeben. Die Phosphorescenz durch Insolation besteht nun darin, dass gewisse Körper

im Dunkeln eine Zeit lang fortleuchten. wenn sie vorher der Bestrahlung des Sonnenlichtes oder andern Lichtes ausgesetzt worden sind. dass also die Schwingungen eines leuchtenden Körpers ohne erneute Lichtwellenimpulse fortdauern. Diese Fähigkeit durch Insolation zu phosphoresciren kommt so vielen Körpern zu, dass schon Du Fay der Meinung war. alle festen Körper besässen diese Eigenschaft mit Ausnahme der Metalle, — eine Vermuthung. die neuerdings von J. W. Draper wiederholt worden ist. Denn nachdem jene ersten Beobachtungen dieser Art an den künstlichen Leuchtsteinen gemacht waren. fand man im Laufe der Zeit eine grosse Anzahl von Körpern aus der anorganischen Natur durch Insolation phosphorescirend. und nicht minder zahlreich sind die bisherigen positiven Resultate, welche man durch Beobachtungen an organischen Körpern gewonnen hat. Es dürfte daher weniger wunderbar erscheinen, wenn Leslie und Placidus Heinrich in der obigen Annahme so weit gingen, dass sie die Ansicht aufstellten, das Licht der Planeten und des Mondes rühre nur zum Theil von der Reflexion des Sonnenlichtes her, zum Theil sei es aber auch durch das Phosphorescenzvermögen nach Bestrahlung durch das Sonnenlicht bedingt.

Bei den ersten Beobachtungen dieser Art bediente man sich vorzugsweise des Sonnenlichtes und erst in neuerer Zeit hat man auch andere Lichtquellen in den Bereich der Untersuchungen gezogen. Durch zahlreiche Versuche hat man festgestellt. dass die Dauer der Phosphorescenz je nach den verschiedenen untersuchten Körpern eine ungleiche ist. und oft sogar ungleich für verschiedene Vorkommen ein und desselben Minerals. Bei einigen Mineralien ist ferner die Dauer der Insolation entschieden massgebend für die Dauer der Phosphoreszenz, indem man besonders am Flussspath und Diamant eine längere Zeit hindurch die Phosphorescenz wahrnahm. wenn sie mehrere Minuten dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, als wenn sie nur wenige Sekunden bestrahlt wurden: eine Grenze für die Dauer der Phosphorescenz hat man jedoch bisher noch nicht festgestellt. über welche hinaus jede Bestrahlung zwecklos ist, obschon eine solche für die einzelnen durch Bestrahlung

mit Sonnenlicht phosphoresciренden Körper bestehen dürfte. Ueberhaupt sind alle Angaben über die Dauer der Phosphorescenz selbst so wenig übereinstimmend.. dass sich hierüber kaum etwas Allgemeines sagen lässt. wir werden daher diese Frage erst bei der Besprechung der Phosphorescenz der einzelnen Körper wieder aufnehmen können. Wie die Dauer wirkt auch die Stärke des angewandten Sonnenlichts in ungleicher Weise, so hat Dessaignes z. B. an einem Diamanten nachgewiesen, dass die Bestrahlung durch eine umgebende Papierhülle noch wirksam war, und dass erst eine sechsfache Umwickelung mit Papier die Wirkung der Insolation aufhob; selbst bei einer Bedeckung mit Lindenholz, von 2,5—7 mm. Dicke, weissem Leder, Zinnfolie und dem Zeigefinger zeigte derselbe Diamant noch Phosphorescenz, während sich ein Kalkspath und Schwerspath unter diesen Verhältnissen absolut indifferent verhielten. Als Ergebniss der Untersuchungen bezüglich der Lichtcapacität ist von Draper folgendes Gesetz aufgestellt: die Lichtmenge, welche ein Körper aufnimmt, steht im direkten Verhältniss zur Intensität des Lichtes, welchem er ausgesetzt ist. Unter Wasser, Oel und anderen hellen Flüssigkeiten ist die Bestrahlung durch Sonnenlicht noch wirksam, nnd auch die Dauer der Phosphorescenz wird durch diese umgebenden Flüssigkeiten nicht abgekürzt. Das Glühen in concentrirtem Sonnenlicht zerstört nach Pl. Heinrich oft die Phosphorescenz. Verschiedene Schwerspäthe, Kalksinter, Flussspäthe, die für sich sehr gut leuchten, verlieren alle Leuchtkraft, wenn sie nur wenige Minuten in dem Brennpunkt eines starken Brennglases gebracht wurden.

Nächst dem Sonnenlicht vermag am besten das klare Tageslicht die Phosphorescenz hervorzurufen, und es giebt eine grosse Menge solcher Körper, welche bei Einwirkung des Tageslichtes phosphoresciren. Diese lichterregende Kraft kommt sogar dem Mondlicht zu, wie man an dem schon oben erwähnten Kantonschen Phosphor und einigen Diamanten beobachtet hat. Auch hat man wahrgenommen, dass eine Bestrahlung durch Kerzenlicht am Chlorophan eine ziemlich lang dauernde Phosphorescenz hervorbringen kann, und

dass das Magnesialicht bei vielen Körpern von gleicher Wirkung ist.

Schon Pl. Heinrich hat nachgewiesen, dass das elektrische Licht dem Sonnenlicht an Wirkung nicht nachsteht. Becquerel hat diese Beobachtung bestätigt gefunden. da aber seine Untersuchungen sich weniger auf Mineralkörper beziehen, verweisen wir hier nur auf seine Schrift: Mémoire sur la Phosphorescence, produite par la lumière électrique. Es ist aber das elektrische Licht nicht immer dasselbe, wie aus den Untersuchungen des Prof. Wheatstone und Alter hervorgeht; ersterer hat die aus verschiedenen Metallen gezogenen Funken durch Spectralanalyse untersucht und verglichen. Es ergab sich, dass die Erscheinungen bei den verschiedenen Metallen so ungleich sind. dass man durch diese Gattung von Versuchen die Metalle leicht von einander unterscheiden kann. Er erklärt in Folge dessen das elektrische Licht als eine Verflüchtigung und Glühung der wägbaren Substanz des Leiters selbst Pogg. Ann. Bd. 36. S. 198. Bei dieser Verschiedenheit des elektrischen Lichtes müssen natürlich auch die durch Bestrahlung desselben hervorgerufenen Phosphorescenzerscheinungen verschieden sein.

Matteuci, v. Grotthuss, Wilson, Seebeck, Becquerel und Riess haben die Strahlen des Prisma's auf ihre phosphorescenzerregende Eigenschaft untersucht und sind zu sehr interessanten Resultaten gelangt. Das violette nach Matteuci und Becquerel) und das blaue Licht nach v. Grotthuss) wirkt am stärksten, das über das Spektrum hinausgehende und das indigofarbene schwächer, die übrigen farbigen Strahlen sind geradezu von keiner oder nur äusserst schwacher Wirkung. ja die rothen Strahlen besitzen die Eigenschaft, dass in ihnen die durch Sonnenlicht erregte Phosphorescenz schneller erlischt, als im Dunkeln. und dass das durch eine Linse concentrirte rothe Licht die Phosphorescenz augenblicklich auslöscht: auch auf die durch blaues Licht hervorgerufene Phosphorescenz wirkt das rothe Licht äusserst schwächend. Diese Thatsache ist 1775 von Wilson entdeckt, 1805 von Ritter bestätigt und 1816 von Seebeck auch an dem durch rothes Glas gefärbten Sonnenlicht beobachtet worden. Becquerel hat in Bezug auf den Kantonschen

und Bononischen Phosphor bewiesen, dass der brechbarste Theil des Spektrums von H bis P über das Violett hinaus eine sehr lebhafte Phosphorescenz erregt, während der wenigst brechbare Theil von G bis A und selbst darüber hinaus die durch andere Strahlen hervorgerufene Phosphorescenz auslöscht (Pogg. Ann. Bd. 77. S. 69).

Es sei gestattet hier noch auf eine merkwürdige Wirkung der Wärme hinzuweisen, welche bei einigen durch Insolation leuchtenden Körpern beobachtet worden ist. Ist nämlich ein Kantenscher Phosphor ein Chlorophan oder Diamant 10—15 Minuten dem Sonnenlicht ausgesetzt worden, und ist die Phosphorescenz derselben im Dunkeln fast gänzlich erloschen, so dass dieselbe mit „unserem Sehorgan“ nicht mehr wahrgenommen werden kann, so ist die Wärme der Hand oder blosses Anhauchen schon genügend, die Leuchtkraft von Neuem anzuregen, welches jedoch ohne vorhergegangene Insolation nicht der Fall sein würde. Ueberhaupt hat sich herausgestellt, dass eine Zunahme der Temperatur verstärkend, eine Abnahme schwächend auf einen durch Insolation bereits leuchtenden Körper einwirkt: dabei wirkt eine Temperaturerhöhung um so stärker auf die Intensität der Phosphorescenz durch Insolation, je niedriger die Temperatur während der Bestrahlung war. Wir verzichten in dieser Abhandlung darauf, eine Erklärung dieser Beobachtung, wie überhaupt der Phosphorescenz durch Insolation, zu geben, und behalten uns vor, in einer späteren Arbeit hierauf zurück zu kommen.

Obwohl unsere Aufgabe vorzugsweise darin besteht, die Mineralien in Bezug auf die verschiedenen Arten der Phosphorescenz zu untersuchen, so können wir bei einer Uebersicht der hierher gehörenden Beobachtungen nicht umhin, auch die andern Körper zu berücksichtigen, welche man auf ihre phosphorescirenden Eigenschaften hin untersucht hat. Es sind dieses die schon mehrfach erwähnten Leuchtsteine, ferner Produkte der organischen Natur und endlich Körper, die man im engeren Sinne nicht zu den Mineralien rechnen würde. Die Phosphorescenz der künstlichen Präparate unterscheidet sich nach Placidus Heinrich wesentlich durch die Farbe des Lichtes von der Phosphorescenz der

natürlichen Phosphore, indem das Licht der letzteren weiss und ohne prismatische Farben sein soll, während die künstlichen Phosphore in verschiedenen Farben phosphoresciren können. A. Forster giebt die Resultate von nahezu 500 Versuchen an, welche derselbe zur Ermittelung der günstigsten Verhältnisse für die Darstellung künstlicher Leuchtsteine angestellt hat. Die schönsten Leuchtsteine wurden stets aus Strontian und Barytpräparaten erhalten, während die bisher mit besonderer Vorliebe verwendeten Kalkpräparate meist ungenügende Resultate geben. Gerade die Strontianverbindungen liefern Leuchtsteine von allen Farben mit alleiniger Ausnahme schön rother; diese sowie auch solche von goldgelber Farbe erhielt man besser aus Barytpräparaten. Mit weissem Licht phosphoresciren die mit Zinnoxyd und Antimonoxyd bereiteten Leuchtsteine: mit rothem Lichte der Arsenikphosphor und der Bologneser Leuchtstein gelbroth); mit gelbem Lichte die mit Kadmiumoxyd bereiteten Leuchtsteine und der Kaneton'sche Phosphor (dieser Phosphor leuchtet zuweilen auch mit rosenrothem Lichte'; grün leuchten die Phosphore von Zinkoxyd, Schwefelantimon, Zinnober und Schwefelstrontian (bläulich grün; blau und violett leuchtet der Realgarphosphor. Die Dauer der Phosphorescenz ist bei diesen Leuchtsteinen sehr ungleich, da einige nur wenige Minuten, andere hingegen bis 5 Tage lang leuchten können: die Stärke des Leuchtens der künstlichen Phosphore ist wesentlich durch die Stärke des erregenden Lichtes bedingt. Feuchtigkeit ist der Phosphorescenz der Leuchtsteine nur dann nachtheilig, wenn dieselbe in's Innere der Phosphore dringt.

Von andern Körpern fand Pl. Heinrich folgende leuchtend: Schneckenhäuser, Muscheln (vorzugsweise Austernschalen', weisse Korallen, Seeigel, fossile Knochen, und auch Zähne von Säugethieren, Perlen, Harn und Gallensteine von Menschen und Thieren, ferner viele von Fett und Oel befreite thierische Substanzen, wie Eidotter, Käse, Milch, Vogelfedern etc. Auch ausgetrocknete Pflanzen und einige Producte aus denselben, z. B. Leinwand und Papier, erwiesen sich sogar als gute Phosphore. Nach Th. v. Grotthuss ist „eine der angenehmsten hierher gehörenden Er-

scheinungen das Leuchten eines dem Sonnenlicht ausgestellt gewesenen Kupferstichs: die darauf befindlichen lichten Stellen erscheinen im Dunkeln am leuchtendsten, die dunkeln hingegen bleiben dunkel, kurz, man sieht eine vollkommen getreue Copie vom ganzen Kupfer.“ — Altes Zuckerrohr, Dattelfrucht, das innere Mark der Kokosnüsse, Baumwolle, die in der Schaale stekte, Fischgerippe, Elfenbein, Leder, gebleichtes Wachs, Hutzucker und Gummi arabicum fand Pl. Heinrich gut leuchtend, ja sogar an seinen eigenen, trockenen Fingern hat er einigemal nach der Bestrahlung mit Sonnenlicht Phosphorescenz wahrgenommen. Wir dürfen diese letzte Angabe um so weniger bezweifeln, da auch Dessaignes dieselbe Beobachtung gemacht hat.) Sehr reines und durchsichtiges Eis besitzt eine, wenn auch nur schwache Phosphorescenz; eine starke Phosphorescenz des Schnees ist von Ghafe beobachtet worden (Boll. de l'acad. roy. de Belgique XXIII. 250). Die Zahl der phosphorescirenden chemischen Producte ist auch sehr gross, und zwar sind Boraxsäure, Milchzucker und Benzoesäure als vorzügliche Phosphore bekannt.

Bei dieser so verbreitet vorkommenden Eigenschaft der Phosphorescenz durch Insolation ist es erklärlich, dass Du Fay und Draper zu der oben angeführten Meinung über die Allgemeinheit dieser Erscheinung geführt wurden, obwohl bisher bei Weitem nicht alle Körper einer näheren Untersuchung unterworfen worden sind.

Doch wenden wir uns nun zu dem eigentlichen Gegenstand unserer Abhandlung, zu den Mineralkörpern selbst, und werfen wir einen Blick auf die zahlreichen Ergebniess der bisherigen Beobachtungen, welche besonders von Pl. Heinrich, Th. v. Grotthuss, Dessaignes, Pearsall und andern über die Phosphorescenz der Mineralien durch Insolation angestellt worden sind. Was die Anordnung und Reihenfolge der Mineralien betrifft, so ist der Verfasser hierin im folgenden wie in der ganzen Abhandlung dem „Handbuch der Mineralogie von Prof. Dr. Heinrich Girard, Leipzig 1862“ gefolgt: denn abgesehen davon, dass der Hauptzweck dieser Abhandlung in der Beantwortung der Frage liegt, wie verhalten sich die Mineralien in Bezug auf die Erscheinung

der Phosphorescenz, ist auch der Umfang unserer Kenntnisse über die Art, Dauer, Farbe und Lichtstärke der Phosphorescenz nicht hinreichend, um hierauf gestützt eine bestimmte Reihenfolge der Mineralien anzuordnen.

Diejenigen Mineralien, welche man unter dem Namen der Steine zusammenfasst, besitzen nur eine geringe Phosphorescenz durch Insolation. Die zur Familie des Quarzes gehörenden Mineralien leuchten gar nicht oder nur kaum merklich. — Von den Feldspäthen zeigen nur die etwas zersetzten kalkhaltigen Vorkommnisse ein deutlicheres Leuchten. — Am Skapolith hat man nur eine schwache Phosphorescenz wahrnehmen können. — Die Zeolithe besitzen in frischem Vorkommen nur eine geringe, in zersetztem Zustande zuweilen eine lebhafte Phosphorescenz nach Bestrahlung. — Dasselbe gilt von den zur Familie des Glimmers gerechneten Steinen. — Die augitartigen Mineralien verhalten sich im Wesentlichen wie die Feldspäthe, ohne dass man von den einzelnen Species etwas Bestimmtes angeben könnte. Die Phosphorescenz durch Insolation ist bei einigen Varietäten des Granats (Karfunkel) beobachtet, während die übrigen zu dieser Familie gezählten Mineralien wenig untersucht sind. — Von Korund, Topas, Beryll und Turmalin phosphoresciren zwar einige Vorkommen, doch sind die Beobachtungen über die Edelsteine, Halbedelsteine und Metallsteine auch nur vereinzelt.

Zahlreicher und bestimmter sind die Resultate der Beobachtungen an den sogenannten Salzen: Steinsalz, Glaubersalz, Tinkal, Bittersalz, Alaun und Salmiak besitzen eine Leuchtkraft, welche der des Flussspaths nach Placidus Heinrich nicht viel nachsteht. — Der schwefelsaure Kalk leuchtet in seinen Varietäten: Gypsspath, Fasergyps und Alabaster mit verschiedener Intensität, doch ist die Phosphorescenz der genannten Mineralien um vieles schwächer als die des Flussspaths und des Kalkspaths; an dem zur Familie des Gypses gehörenden Pharmakolith ist gleichfalls die Phosphorescenzerscheinung wahrgenommen worden. —Die kohlensauren Kalke leuchten mit glänzend hellem, weissen Lichte, dessen Dauer aber höchstens eine halbe Minute ist: denn es sind nicht die am stärksten leuchtenden Körper zugleich

diejenigen, welche am längsten leuchten, eine Thatsache, die sich aus der Vergleichung der Phosphorescenz des Kalkspaths und Flussspaths sogleich ergiebt. Bemerkenswerth ist eine von Pl. Heinrich und Becquerel gemachte Beobachtung, über welche letzterer folgendes sagt: „Un marbre est beaucoup plus lumineux sur une cassure récente que sur les parties polies; des surfaces luisantes détruisent même souvent complètement la phosohorescence (Mémoire sur la phosphorescence prod. par la lum. électr. p. 220). Nach erlangter Phosphorescenz ist nämlich der Marmor (und der später zu erwähnende Flussspath) durch und durch leuchtend, und die Phosphorescenz ist also nicht blos an der Oberfläche befindlich. Diese lebhafte Phosphorescenz kommt den verschiedenen Arten dieses Minerals zu, wie krystallisirter Kalkspath Doppelspath), Kalksinter, Tropfstein, Marmor, Bergmilch, Kreide, Mergel etc. Auch dem Dolomit kommt diese Eigenschaft zu, wenn auch nicht mit derselben Lichtstärke.— Von der Familie des Aragonits ist hauptsächlich der Repräsentant derselben, der Aragonit selbst, näher untersucht, und es hat sich herausgestellt, dass seine Fähigkeit zu phosphoresciren in den verschiedenen Arten des Minerels mit der Phosphorescenz des Kalkspaths übereinstimmt, da man eine lebhafte Phosphorescenz an grösseren Krystallen von Aragonit, an Eisenblühte, Karlsbader Sinter, Sprudel und Erbsenstein wahrgenommen hat. Auch den hierher gezählten Witherit fand Pl. Heinrich phosphorescirend. — Unter sämmtlichen natürlichen Phosphoren ist der Flussspath der bekannteste, zumal da an ihm die ersten und zugleich zahlreichsten Beobachtungen dieser Art angestellt sind. Eine Varietät desselben, der bekannte Chlorophan, dürfte vielleicht auch der empfindlichste aller Phosphore sein, indem derselbe nach einer nur 2 Minuten dauernden Bestrahlung durch Kerzenlicht 10 Stunden lang leuchtend blieb. Der Chlorophan bildet ferner durch sein Leuchten mit grüner Farbe eine Ausnahme des oben angeführten Satzes des Pl. Heinrich, dass alle natürlichen Phosphore mit weissem Lichte leuchten sollen. Die Dauer der Phophorescenz dieses Minerals kann am ehesten aus einem von Grotthuss hierüber angestellten Versuche erkannt

werden: ein 15 Minuten lang dem Sonnenlicht ausgesetzter Chlorophan behielt bis zum zehnten Tage seine Leuchtkraft ohne Nachhülfe bei und zeigte sich bis zum 24. Tage durch die Wärme der Hand noch leuchtend (s. oben die Wirkung der Wärme auf die durch Insolation leuchtenden Körper.) Die übrigen Flussspathvorkommen besitzen auch eine sehr bedeutende Phosphorescenz, welche aber doch nicht mit der des Chlorophan verglichen werden kann. Der phosphorsaure Kalk als Apatit leuchtet auch, aber schwächer als Kalkspath und Flussspath. Den zur Familie des Schwerspaths gehörenden Mineralien kommt gleichfalls die Eigenschaft der Phosphorescenz zu, und zwar tritt dieselbe auf frischem Bruch am deutlichsten hervor vergl. oben die Bemerkung Becquerels über den Marmor). — Von den schweren Salzen ist bisher festgestellt, dass sie ziemlich gut phosphoresciren, ohne dass bestimmte Mineralspecies als bedeutende Phosphore hervorgehoben wären.

Die natürlichen Metalloxyde und Schwefelverbindungen der Metalle besitzen in einzelnen Vertretern die Fähigkeit zu phosphoresciren, doch zeigen auch hier verschiedene Vorkommen derselben Mineralspecies bald eine Phosphorescenz, bald nicht. Nach Pl. Heinrich leuchten die Eisen- und Kobalterze durchgängig schwach, stärker die Blei- und Zinkverbindungen und Spiessglanzoxyd. Das weisse Arsenikoxyd leuchtet ausnehmend glänzend, aber nur wenige Sekunden. Die bekannte Scharfenberger Blende, welche ehedem wegen ihrer ausgezeichneten Phosphorescenz durch Friktion viel Aufsehen machte, leuchtet dagegen nach der Bestrahlung durch Sonnenlicht kaum drei Sekunden. — Dass die gediegenen Metalle durchaus keine Phosphorescenz durch Erwärmen zeigen, war schon längst bekannt (Du Fay): dieses gilt auch von den künstlich dargestellten gediegenen Metallen und deren Legirungen.

Von den unter dem Namen Brenze zusammengefassten Mineralien phosphorescirt mit Ausnahme des Diamants und des Bernsteins kein anderes hierher gehöriges Mineral, also nicht: Schwefel, Erdpech, Steinkohle, Braunkohle, Graphit, bituminöses Holz etc. Der Diamant verhält sich in seinen Varietäten nach Bestrahlung durch Sonnenlicht verschieden,

wie die schon im vorigen Abschnitte von Du Fay angeführten Beobachtungen ergeben: dasselbe gilt ganz besonders von der Dauer der Phosphorescenz bei den verschiedentlichen Diamanten. Pl. Heinrich hat nachgewiesen, dass gut phosphorescirende Diamanten diese Eigenschaft selbst in dem Wasserstoff, kohlensauren Gasen und Salpetergas und nach Grasser in dem Torricellischen Vacuum ungeschwächt bewahren. Auf die Empfindlichkeit des Diamanten selbst gegen die schwache Bestrahlung durch Mondlicht ist bereits oben aufmerksam gemacht. — Der Bernstein phosphorescirt nur schwach, sowohl was Dauer, als auch Lichtstärke betrifft.

Beim Schlusse dieser Uebersicht über die bisher bekannten Erscheinungen der Phosphorescenz durch Insolation glauben wir darauf aufmerksam machen zu müssen, dass in Bezug auf die Richtigkeit sämmtlicher Beobachtungen der Umstand nicht übersehen werden darf, dass die Dunkelheit des Beobachtungsortes, die individuelle Beschaffenheit des zu untersuchenden Körpers für ein mehr oder weniger genaues Resultat gar sehr in die Wagschale fallen; dasselbe gilt von den Beobachtungen und den Resultaten der bisherigen Untersuchungen über die Phosphorescenz durch molare Erschütterung und die Phosphorescenz durch Elektricität, zu der wir jetzt übergehen.

2. *Die Phosphorescenz durch Elektricität.*

Die unter Lichterscheinung sich bethätigende Elektricität besitzt bekanntlich neben ihren rein elektrischen Wirkungen auch die Fähigkeit der Temperaturerhöhung und der Erregung der Phosphorescenz. In letzterer Eigenschaft müssen wir unterscheiden, ob die Phosphorescenz durch das aus gewisser Entfernung bestrahlende elektrische Licht oder durch directe Einwirkung des elektrischen Schlages hervorgerufen ist. Im ersteren Falle gehört die Phosphorescenz nach der in dieser Abhandlung zu Grunde gelegten Eintheilung dieser Lichterscheinungen zu der Phosphorescenz durch Insolation: wir behandeln demnach jetzt nur diejenige Phosphorescenz, welche durch direkte Einwirkung des elektrischen Schlages hervorgerufen wird, und welche

sich dahin definiren lässt. dass wir unter Phosphorescenz durch Elektricität jenes Licht gewisser Körper verstehen, welches an resp. in ihnen nach vorausgegangener direkter Einwirkung des elektrischen Schlages im Dunkeln wahrgenommen wird.

Indem Prof. Wheatstone das bei der Entladung einer elektrischen Batterie auftretende Licht als eine Glühung (nicht Verbrennung) der wägbaren Substanz des Leiters erklärt, könnte man, jener Erklärung folgend, das Leuchten, welches man elektrisches Licht nennt, selbst als eine im weiteren Sinne aufzufassende Phosphorescenz desjenigen Metalls betrachten, aus dem die Funken gezogen sind (Pogg. Ann. Bd. 35, S. 148). Diese Ansicht stellt Becquerel als Behauptung hin, indem er sich nicht etwa auf Wheatstones Untersuchungen, sondern auf folgende Aehnlichkeit und Beziehungen zwischen dem elektrischen und phosphorischen Licht stützt. Es sei Thatsache, sagt Becquerel, dass das Gleichgewicht des elektrischen Princips in den Körpern stets gestört werde, wenn die zusammensetzenden Theile desselben irgend welche Veränderung erleiden, sei es eine Veränderung ihrer natürlichen Gleichgewichtslage, sei es eine Veränderung ihrer Zusammsetzung, und gerade diese Veränderungen seien auch die Ursachen der Phosphorescenz; andrerseits besitze der elektrische Funken, sowie auch das phosphorische Licht verschiedene, und nach Umständen unter sich gleiche, Färbungen (Mém. sur la phosphor. prod. par la lum. élect. p. 215). — Obwohl nun zwischen elektrischem und phosphorischen Lichte obige Analogien wirklich bestehen, so dürfte doch die Identität beider bisher zu wenig verbürgt sein, um als unbestrittene Thatsache zu gelten, daher auch wir uns in dieser Abhandlung dieser Ansicht noch nicht anschliessen können. Sollten aber weitere Beobachtungen und Untersuchungen diese Identität ausser Frage stellen, so würde das durch Bestrahlung durch elektrisches Licht hervorgerufene Leuchten bestimmter Körper gewissermassen als eine „sekundäre" Phosphorescenz zu betrachten sein. In wie fern bei der Bestrahlung mit elektrischem Lichte hervorgerufenen Phosphorescenz eine Elektricität durch Induction thätig ist oder nicht, hat Becquerel nicht

nachgewiesen, wie überhaupt in der Beantwortung dieser Frage die Akten noch nicht geschlossen sind. Zwar kann man bei der aus der Entfernung phosphorescenz erregenden Fähigkeit des elektrischen Funkens dem Lichte desselben, als solchem, eine hervorragende Rolle nicht absprechen, wie die Beobachtungen Becquerels genugsam darthun, schwieriger aber ist es eine nach den bisherigen Versuchen mit dem directen elektrischen Schlag zu entscheiden, ob bei dieser Art der Erregung der Phosphorescenz mehr die rein elekritrische Wirkung oder die Bestrahlung des Lichtes, oder die Temperaturerhöhung thätig ist.

Aus den bisherigen Beobachtungen geht hervor, dass der directe elektrische Schlag in Bezug auf Phosphorescenz drei unter einander verschiedene Wirkungen ausüben kann: erstens werden gewisse Körper durch den elektrischen Schlag für eine Zeit lang im Dunkeln leuchtend (eigentliche Phosphorescenz durch Elektricität); zweitens erlangen bestimmte Körper ihre durch Ueberhitzung gestörte Leuchtkraft durch wiederholte elektrische Schläge wieder; drittens werden einerseits gewisse Körper, welche im natürlichen Zustande nicht phosphoresciren, nach Einwirkung des elektrischen Schlages zu Phosphoren durch Insolation oder Erwärmung, andrerseits wird die Leuchtkraft einiger schon im natürlichen Zustande leuchtender Körper durch Einwirkung des elektrischen Schlages vermehrt. Man erkennt, dass der zweite und dritte Fall in näherer Beziehung zu einander stehen und sich vorzugsweise nur dadurch unterscheiden, dass in dem einen Fall eine zerstörte Leuchtkraft wiederhergestellt wird, in dem andern eine vorher nicht oder nur schwach vorhandene Leuchtkraft geschaffen, bezw. vermehrt wird.

Wie schon oben angedeutet liegt es nicht in unserer Absicht, an diesem Orte auf eine Erklärung des Entstehens und Wesens der Phosphorescenz durch Electricität einzugehen, da wir in späteren Arbeiten nach eigenen Prüfungen und Untersuchungen diese Frage wieder aufzunehmen gesonnen sind. Um aber die Mineralien bezüglich ihrer Phosphorescenz durch Elektricität zu untersuchen, dürften sich die oben erwähnten drei Wirkungen des elektrischen Schlages

als Ausgangspunkte für die Versuche empfehlen, da besonders die Vergleiche der erlangten Resultate einiges Licht in dieses dunkle Kapitel bringen werden. Da die bisherigen Untersuchungen dieser Art an Mineralien nur vereinzelt sind, und zudem nur an einigen wenigen Species angestellt sind, so können wir im Folgenden eine Anordnung nach den Mineralien noch nicht geben.

Die Versuche über die Phosphorescenz durch Elektricität der Mineralien sind hauptsächlich von Kartum Lichtenbergs Mag. Bd. IX. S. 2), Pl. Heinrich, Canton, Seebeck, Dessaignes, Th. v. Grotthuss und Pearsall angestellt, und als Resultat derselben hat sich Folgendes als allgemein giltig für die Körper, welche durch direkte Einwirkung des elektrischen Schlages phosphoresciren, herausgestellt. Eine stärkere Ladung bewirkt zwar eine stärkere Phosphorescenz, doch erreicht man bald einen Grad, den man nicht überschreiten darf, ohne der Phosphorescenz zu schaden, weil eine zu starke Entladung die Zerstörung der Substanz nach sich zieht. Das ausströmende Licht ist in den ersten Zeitsekunden nach Verschiedenheit der Körper verschieden gefärbt, kehrt aber zuletzt immer zu dem gewöhnlichen mattweissen zurück. Im Durchschnitt ist die Dauer dieser Art von Phosphorescenz etwas länger als bei der durch Insolation hervorgerufenen, vorzüglich bei Nichtleitern.

Zu seinen Versuchen bediente sich Pl. Heinrich einer Scheibenmaschine von 32“ par. Durchmesser, einer Leidener Flasche von 160 □“ innerer Belegung und eines Henlyschen Ausladers. Eine Voltaische Batterie von 400 Plattenpaaren von der Grösse eines Thalers blieb ohne sichtbare Wirkung). Die in dem Versuche zu prüfenden Körper wurden zwischen einer Unterbrechung der Metalldrähte, wo der Zwischenraum 10—12“ betrug, auf eine Harzfläche gelegt, so dass der Funke seinen Weg über sie nehmen musste, und nach einer im Dunkeln zweimal hinter einander erfolgten Entladung ward das Leuchten des Körpers beobachtet. Hier zeigten sich nun wieder die Mineralien aus den Familien des Schwerspaths und Kalkspaths als vorzüglich gut leuchtend. Doppelspath leuchtete über 6 Minuten, roher Kalkstein 1 5 Minuten und zwar mit rothem Lichte, grüner Flusspath und

Schwerspath 6 Minuten lang, gebrannter Schwerspath 8 Minuten, gebrannte Ausserschalen 50 Minuten. Mit Diamanten konnte Pl. Heinrich nicht so viele Untersuchungen machen, weil das Mineral an der Stelle des überspringenden Funkens die Politur verliert: übrigens zeigten sich auch hier einige Diamanten nicht leuchtend. Beim Bernstein bewirkt der elektrische Schlag keine Phosphorescenz, obwohl derselbe nach Insolation sehr gut phosphorescirt. Hierbei ist noch zu bemerken, dass die meisten Körper nur in der Linie leuchten, welche den Weg des elektrischen Funkens bezeichnet. Ueber die Phosphorescenz des bereits vielfach erwähnten Chlorophans sagt Th. v. Grotthuss: Lässt man den elektrischen Funken das Mineral direkt treffen. so bleibt darauf ein nur wenige Sekunden fortdauernder, smaragdgrün leuchtender Streifen zurück, der genau den genommenen Weg des Funkens bezeichnet. Gleich nach dem Verlöschen dieses grün leuchtenden Streifs bemerkt man noch ein zurückgebliebenes, weiter auf der Masse ausgebreitetes, aber auch schwächeres, bleicheres Licht, welches weit später, oft erst nach vielen Stunden erlischt. Der Chlorophan erhält durch diese elektrische Behandlung dieselben Eigenschaften, als ob er dem Sonnenlicht ausgesetzt worden wäre: denn der bleiche Schein kann, selbst wenn er in der gewöhnlichen Temperatur schon aufgehört hat zu leuchten, durch die Wärme des Hauchs wieder erregt worden, und es gehören 5—6 Wochen (?) dazu, ehe diese Lichterregbarkeit durch animalische Wärme völlig vernichtet wird Schweiggers Journal Bd. 14, S. 177). Dass der Weg des elektrischen Funkens durch eine besondere Lichtintensität gekennzeichnet ist, zeigten die meisten Mineralien, mit denen Versuche angestellt wurden, nur künstliche Phosphore und Zucker phosphorescirten in ausgedehnter Breite.

Der zweiten hierhin zielenden Eigenschaft des elektrischen Funkens haben Pl. Heinrich und Pearsall ihre Aufmerksamkeit zugewandt, allein es sind nur einige wenige Mineralien. welche einer eingehenderen Untersuchung unterworfen worden sind. Die bezüglichen Versuche bestehen darin, dass Mineralien, welche durch äussere Temperaturerhöhung phosphoresciren, so lange erwärmt oderr eine so

grossen Hitze ausgesetzt werden, dass dieselben ihr Leuchtvermögen (und oft auch ihre Farbe einbüssen, dann aber von wiederholten elektrischen Schlägen getroffen, ihre ursprüngliche Fähigkeit, durch äussere Temperaturerhöhung zu phosphoresciren, wiedererlangen. Diese das Leuchtvermögen aufwirkende Kraft besitzt das Sonnenlicht nicht, selbst nicht das durch eine Tiefe concentrirte, wie Brewester nachgewiesen hat (Brewster, on the phosphorescence of Minerals. Edinb. Philos. Journ. T I. p. 387), und aus diesem Grunde ist es gestattet anzunehmen, dass die obige Erscheinung nicht durch die Bestrahlung mit dem elektrischen Licht, sondern nur durch eine rein elektrische Wirkung hervorgerufen wird. Diese Annahme steht zwar im Widerspruch mit der Ansicht mehrerer Physiker (bes. Becquerel), dass nämlich die Elektricität nur vermöge ihres Lichtes die Phosphorescenz von Neuem errege, indess glauben wir um so mehr an der oben erwähnten Meinung festhalten zu müssen, da dieselbe ausser anderen besonders durch folgenden Versuch Dessaigness gestützt wird. Gepulverter und mit Wasser zu einem Brei angerührter Adular, der durch Ueberhitzung seine Leuchtkraft verloren hatte, wurde nach Hindurchleitung eines mit k e i n e r Lichtentwickelung verbundenen Stromes leuchtend, als er denselben nach dem Trocknen an der Luft erwärmte. Auf eine weitere Erörterung dieser Erscheinung werden wir später zurückkommen. Bemerkenswerth ist bei diesen Versuchen, dass mit dem Leuchtvermögen auch die zerstörte Farbe wieder hergestellt wird; doch verbleicht letztere sehr leicht am Tageslicht, während die erneute Leuchtkraft nicht durch Sonnenlicht, sondern erst durch Ueberhitzen wieder vernichtet werden kann. Je länger das der Leuchtkraft durch Ueberhitzen beraubte Mineral den elektrischen Entladungen ausgesetzt wird, um so vollkommener erhält es seine frühere Phosphorescenzfähigkeit zurück, allein die Zahl der anzuwendenden Schläge ist bei den verschiedenen Mineralien nicht dieselbe. Die Erklärung der Beziehung zwischen Elektricität und Pphosphorescenz wird durch folgende Thatsache, die sich aus den Versuchen Grotthuss ergibt und durch die Beobachtungen Pearsalls bestätigt ist keineswegs leichter, da dieselbe

unbedingt als neuer Faktor in die Zahl der zu berücksichtigenden Beobachtungen aufgenommen werden muss. Löst man nämlich einen Chlorophan, der noch nicht durch Ueberhitzen seiner Leuchtkraft beraubt ist oder dieselbe durch elektrische Schläge wiedererlangt hat, in Salzsäure auf und lässt denselben durch Verdunsten der Säure auskrystallisiren, so phosphoresciren die gewonnenen Theile sehr gut: verwendet man hingegen zur Auflösung solchen Chlorophan, der durch Ueberhitzen sein Leuchtvermögen verloren hat, so phosphoresciren die gewonnenen Krystalle nicht: sie erhalten aber die Fähigkeit zu phosphoresciren nach wiederholten elektrischen Schlägen. Ferner hat Pearsall beobachtet. dass sich die Eigenschaft der Phophorescenz des Chlorophans auch im geschlemmten Pulver erhalte, dass jedoch das aus salzsaurer Lösung durch Ammoniak gefällte Fluorcalcium nicht phosphoresciren, selbst nicht nach Einwirkung elektrischer Schläge. Da aber die genannten Körper in chemischer Hinsicht als identisch betrachtet werden müssen, so kann auch ihre grosse Verschiedenheit in dem phosphorischen Verhalten nach Pearsalls Ansicht wohl nur von ihrer mechanischen Beschaffenheit herrühren: Cohaesion, Anordnung der Moleküle. Grösse der Oberfläche seien hier ohne Zweifel von Einfluss. Schlägt man aber die salzsaure Lösung des ungeglühten Chlorophan mit Schwefelsäure nieder, so leuchtet der erhaltene Niederschlag fast eben so lebhaft wie der Chlorophom selbst; fügt man hingegen zu einer gewöhnlichen Lösung von Chlorcalcium, Schwefelsäure, so phosphorescirt der getrocknete, auf diese Weise erhaltene schwefelsaure Kalk nicht. Diese Ergebnisse verlangen also, dass man dem in der Lösung vorhandenen Fluor eine hervorragende Bedeutung beimesse in Bezug auf die Phosphorescenz des erlangten Niederschlags. Wie am Chlorophan, hat man auch an anders gefärbten Flussspäthen, am Kalkspath. Schwerspath. Anhydrit und Apatit (Pogg. Ann. Bd. 20, S. 255) beobachtet, dass die durch Ueberhitzen zerstörte Leuchtkraft durch öftere elektrische Schläge wieder hergestellt wird. Nach den Angaben Pearsalls reichen 12 Schläge aus. um Marmor, weissgebranntes Elfenbein, gebrannte Perlmutter und Austerschalen,

Kreide und Eierschalen wieder leuchtend zu machen (Pogg. Ann. Bd. 25, S. 569). Unter den Mineralien dürften die Zeolithe diese Erscheinung nicht zeigen, da dieselben bei Ueberhitzung auch eines sie zusammensetzenden Elementes, des Wassers, beraubt werden, dieses aber durch elektrische Schläge nicht wieder genommen wird; sollten aber die geglühten und mehrfachen elektrischen Schlägen ausgesetzten Zeolithe doch leuchten, so sind es eben andere Körper. welche jetzt phosphoresciren und nicht die natürlichen Zeolithe. Ueber Metalle und Bronzen sind hierher gehörende Beobachtungen nicht angestellt.

Es bleibt noch übrig die letzte der drei oben genannten Eigenschaften des elektrischen Schlages zu erörtern, dass nämlich der elektrische Funke die Fähigkeit besitzt, einige Körper zu Phosphoren durch Insolation zu machen und das vorhandene Leuchtvermögen anderer Körper zu erhöhen. Als Beispiel für den ersten Fall führt Pearsall mehrere Arten von kohlensaurem Kalke, calcinirte Fischknochen und Schneckenschalen an; dieselben zeigten eine mehr oder weniger deutliche Phosphorescenz durch Insolation, wenn sie vorher etlichen elektrischen Schlägen ausgesetzt worden waren. Auch verschiedene Vorkommen von Flussspath und Diamant, die im natürlichen Zustand nicht durch Erwärmen phosphoresciren, erlangen diese Eigenschaft nach mehreren Einwirkungen elektrischer Schläge; Flussspath wurde schon nach 6 Schlägen phosphorisch, während einige Diamanten erst nach 20 Schlägen beim Erwärmen ein blassblaues Licht ausströmten. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen berücksichtigend, stellt Pearsall die Ansicht auf, diese Art der Erregung der Phosphorescenz hänge nicht wesentlich vom Licht und einer grossen Menge von Elektricität, sondern von Elektricität von grosser Intensität ab (vergl. oben die Versuche Dessaignes.)

Zur Bestätigung des zweiten Falls heben wir nur einen Versuch Pearsalls hervor, dass derselbe Körper nach einigen Schlägen mit purpurfarbenem Licht, nach mehreren stärker und mit grüuem Lichte und nach 100 Schlägen oder beim Maximum seiner Phosphorescenz mit weissem Lichte leuchtete. Was die hier erwähnte Reihenfolge der Farben anbetrifft,

so weisen wir auf den folgenden Hauptabschnitt dieser Abhandlung hin. Aus zahlreichen andern Versuchen Pearsalls geht überhaupt hervor, dass Körper, die im natürlichen Zustande phosphoresciren, durch angewandte Elektricität noch auf einen höhern Grad der Leuchtkraft angebracht werden können. Bei einigen nur schwach phosphorescirenden Flussspathvarietäten geht diese Steigerung des Leuchtvermögens so weit, dass dieselben zu den ausgezeichnetsten Phosphoren werden, einige sogar dem Chlorophan gleichkommen.

Diese Uebersicht über die Ergebnisse der bisherigen Versuche und Beobachtungen über die Phosphorescenz durch Elektricität lässt deutlich erkennen, dass unsere Kenntnisse dieses Gegenstandes, eigentlich recht dürftig sind, und dass gerade in Bezug auf die Mineralien den Untersuchungen noch ein weites Feld zur Verfügung steht. Auch können erst die Vergleiche und Combinationen zahlreicherer Versuche einen Schluss gestatten auf das Wesen dieser Art von Phosphorescenz, deren bisherige Erklärungen ein zu grosses Mass von blossem Glauben beanspruchen.

3. Die Phosphorescenz durch molare Erschütterung.

Bei der Definition dieser Art von Phosphorescenz tritt uns sogleich das Unbequeme des Ausdrucks „molare Erschütterung“ entgegen; derselbe ist aber absichtlich als Gegensatz zur molekularen Bewegung gewählt worden, obschon die meisten molaren Erschütterungen mehr oder weniger eine molekulare in sich schliessen, welche aber in sehr verschiedener Weise oft auch für unsere Sinne wahrnehmbar werden kann: wir erinnern z. B. an jene Erschütterung, welche das unter ^{0} Grad abgekühlte Wasser erstarren lässt, oder auch an die Bewegung des Reibens, welche den Stangenschwefel ohne Begleitung einer Lichterscheinung elektrisch macht. In unserem Falle werden durch molare Erschütterungen jene bestimmten molekularen Bewegungen angeregt, welche man nach dem heutigeu Standpunkt der Physik Lichtwellen nennt. Wir verstehen demnach unter Phosphorescenz durch molare Erschütterug diejenigen Lichterscheinungen, welche durch irgend eine Bewegung der Körper aneinander oder von einander hervorgerufen werden.

Diese Bewegungen können sehr verschiedentlich sein, doch hat man bisher nur mit wenigen derselben zur Erregung der Phosphorescenz experimentirt, da man vorzugsweise nur Reiben, Streichen, Ritzen. Zerbrechen, Zerschlagen und Zerspalten. ferner Stoss, Schlag und Druck in Anwendung gebracht hat.

Bei der durch Reibung hervorgerufenen Phosphorescenz können nach den bis jetzt bekannten Versuchen zwei Fälle unterschieden werden, indem entweder die aneinander geriebenen Körper gleichartig oder ungleichartig sind, eine Unterscheidung, der auch wir an diesem Orte folgen werden, und demnach zunächst mit der durch Reibung gleichartiger Körper aneinander hervorgebrachten Phosphorescenz beginnen, über die sich im Allgemeinen Folgendes sagen lässt: das Licht ist um so stärker, je spröder die betreffenden Körper sind, je rauher ihre Oberflächen, je stärker der angewandte Druck ist und je geschwinder das Hin- und Herfahren bei der Reibung geschieht. Nach Pl. Heinrich leuchtet kein Fossil mit natürlich glatten oder künstlich polirten Oberflächen, selbst nicht bei starker Reibung, so lange nur diese glatten Oberflächen unverletzt bleiben; dieses lässt sich am leichtesten mittelst Prismen aus geschliffenem Bergkrystall oder Glas darthun. Haben die geriebenen Körper ein Gefüge der Art, dass sie durch Abspringen immer neue Unebenheiten bilden, so dauert das Leuchten mit ungeschwächter Helle bis ans Ende des Reibens fort; wird hingegen die Oberfläche mittlerweile durch Reibung abgenutzt, so nimmt das Friktionslicht nach und nach wieder ab. Demnach scheint dieses Leuchten mit dem Abspringen hervorragender Flächentheile (namentlich krystallinischer Körper) in Beziehung zu stehen, und scheint demnach dieselbe Ursache wie das oft beim Krystallisiren auftrende Licht zu haben, nämlich eine beim Zerbrechen oder Zersprengen krystallinischer Körperchen frei werdende Elektricität. Sollte in Bezug hierauf der gleichzeitig bemerkbare, brenzliche Geruch (Ozon) nicht sein Entstehen eben dieser frei werdenden Elektricität verdanken? Bei den am stärksten leuchtenden Fossilien tritt das Licht bei jeder Temperatur auf, während man bei den schwächer leuchtenden Körpern

eine Abhängigkeit der durch Reibung erzeugten Lichtstärke von der anfänglichen Temperatur, bei der das Reiben begann, bemerkt hat; so hat z. B. Dessaignes gefunden, dass Glasröhren, welche bis zu 256° C. erhitzt und aneinander gerieben wurden, bei weitem schöner leuchteten, und dass die Phosphorescenz zunehme, bis die mitgetheilte Hitze sich dem Rothglühen nähert: bei einer Erwärmung über diesen Grad hinaus war keine durch das Reiben erzeugte Lichterscheinung mehr bemerkbar. Das umgebende Mittel, in welcher man die Versuche anstellt, scheint keinen Einfluss auf die Resultate derselben zu haben, da Hawksbee viele dieser Versuche in möglichst verdünnter Luft, Wedgewood und Davy in Chlor und Salpetergas, Heinrich in Wasser und Oel mit demselben Erfolg machte.

Bei mässigem Reiben gleichartiger Stücke beschränkt sich das Licht auf die Zeit der Friktion und auf die Berührungsflächen, während viele bei lebhaftem Reiben durch und durch leuchtend werden. Ueber die Farbe des dabei erscheinenden Lichtes etwas Bestimmtes anzugeben ist kaum möglich, indem sie nicht sowohl von der Farbe und Natur der geriebenen Substanz, sondern auch von der Kraft, mit der gerieben wird, von der Einrichtung des Auges und vielen andern Nebenumständen abhängt. Eine prismatische Zerlegung des Friktionslichtes hat man trotz der grossen Schwierigkeiten des Experiments bei den stärker leuchtenden Bergkrystallen versucht, jedoch ohne besonders wichtige Resultate zu erlangen. Dass die Ursache des bei der Reibung auftretenden Lichtes nicht die Wärme sei, wie dieses überall der Fall ist, wo durch Reibung z. B. zweier Hölzer aneinander oder des Stahls am Stein beim Feuerschlagen wirkliche Verbrennung herbeigeführt wird, geht schon daraus hervor, dass eine nur sehr geringe, ja fast gar keine Temperaturerhöhung statt findet, so dass bei den unverbrennlichen Substanzen, namentlich bei den Fossilien gewöhnlich schon eine mässige Reibung mit der Hand unter schwachem Drucke hinreicht, ein mattes sichtbares Leuchten hervorzubringen. Ferner streitet gegen eine solche Annahme auch die Thatsache, dass die Reihenfolge der durch Erwärmung leuchtend werdenden Körper nach der Stärke der

Lichtentwickelung eine ganz andere ist, als die der durch Reibung phosphoreseirenden Körper: zudem ist endlich das durch Reibung erregte Licht momentan und örtlich. während das durch Erwärmung entstandene Licht anhaltend ist und den ganzen Körper durchzieht. Dessaignes hat nachgewiesen, dass die beim Aneinanderreiben zweier Stücke Milchquarz entstehende Hitze bei weitem der Rothglühhitze nicht gleich ist, dass dieselbe nicht einmal 641° C. erreicht: natürlich kann aber langes und heftiges Reiben neben Licht auch bedeutende Wärme entwickeln.

Die wichtigsten der untersuchten Mineralkörper führen wir in der oben angegebenen Reihenfolge hier an. Am bekanntesten sind die Vertreter der Familie des Quarzes. welche in reinen Vorkommen durch lebhaftes Reiben ganz durchsichtig werden und so viel Licht verbreiten. dass man die Gegenstände in der Nähe deutlich zu unterscheiden vermag. Bei starkem Druck geht bei klaren Bergkrystallen der anfängliche. weissliche Schimmer schliesslich in einen ins Gelbliche spielenden Glanz über, und springen dann kleine Bruchstücke ab. so bildet sich ein Lichtstreifen von mehren Zollen, nicht unähnlich einem elektrischen Lichtbüschel. — Die Feldspäthe besitzen gleichfalls diese Phosphorescenz in hohem Grade, ohne dass eine bestimmte Varietät derselben durch besondere Leuchtkraft vor den übrigen hervorragte. Die in beginnender Zersetzung befindlichen Feldspäthe phosphoreseiren weniger gut wie frische Vorkommen, doch erhalten die Zersetzungsprodukte der Feldspäthe, Thon und Porzellanerde, diese Eigenschaft durch Brennen und Erhärten im Glühofen wieder. — Alle übrigen zur Classe der Steine gezählten Mineralien, mit Ausnahme des Glimmers, phosphoreseiren durch Reibung. obwohl auch hier oft verschiedene Varietäten derselben Species ein verschiedenes Verhalten zeigen, z. B. phosphorescirt der durchsichtige Augit (Diopsid) besser, als die dunkeln Augite. — Von den Salzen phosphorescirt Steinsalz schwach, Salpeter, Salmiak und Alaun nur dann, wenn sie vorher auf dem Ofen getrocknet und etwas erwärmt gerieben werden. Gyps leuchtet nur sehr schwach durch Reibung, stärker Flussspath und Pharmakolith. Die Leuchtfähigkeit der Marmor-

arten scheint nicht sowohl von ihrer Härte, als vielmehr von ihrem mehr oder minder krystallinischen Gefüge abzuhangen. Der Schwerspath leuchtet in einigen Vorkommen ganz vorzüglich durch Reibung. — Von den Erzen leuchten nur sehr wenige, erwähnenswerth sind die Blenden und Rothgültig. — Kein regulinisches Metall mit demselben Metall gerieben leuchtet, wenn die durch Reibung erzeugte Wärme bis zur Glühhitze steigt; bei den meisten Fossilien aber erfolgt das Leuchten schon dann, wenn die durch Reibung hervorgerufene Wärme noch kaum fühlbar ist. — Ausser diesen natürlichen Körpern leuchten noch eine grosse Anzahl künstlicher Körper durch Reibung, z. B. besonders gut Melis und Kandiszucker, ferner Glas und Porzellan.

Ueber die durch Reibung ungleichartiger Körper entstehenden Lichterscheinungen hat Pl. Heinrich eine Reihe von Versuchen angestellt, in denen er sich eines Sandsteins bediente, welcher als Schleifstein zum Drehen eingerichtet war. An diesem Stein, der so schnell gedreht wurde, das jeder Punkt seines Umfangs 6'—7' Geschwindigkeit in der Sekunde hatte, wurden die zu untersuchenden Körper gehalten. Dicht an der Oberfläche des Schleifsteins war eine leuchtende Wolke und um den Umfang des Steins ein leuchtender Bogen sichtbar, der aber weniger leuchtend war: beide rührten von den abgeriebenen Theilchen des Körpers her. Da bei dieser Art der Behandlung sehr viele Körper leuchtend wurden, so schreibt Pl. Heinrich diesen Umstand der hier immer eintretenden Erwärmung zu, die allerdings nicht ohne Einfluss bleiben kann, da z. B. in grossen Schleifmühlen ein 4''' dicker Nagel in $^1/_4$ Minute weissglühend wird und Glas an der Berührungsstelle zum Glühen und Schmelzen kommt. Die Farbe des Lichtes der von Heinrich untersuchten Körper war meistens feuerroth, während sie beim schwachen Reiben oft nur weisslich war. Als ausgezeichnet schön leuchtend nennt Heinrich den Bergkrystall, Chalcedon, Karneol und böhmische Granaten. — Auch sehr zerreibliche Kalksteine, Alabaster und Meerschaum wurden leuchtend, obschon sich dieselben beim Reiben mit gleichartigen Körpern indifferent verhielten. Hierher gehört auch die Beobachtung Drapers, dass man beim Pulverisiren des

Flussspaths im Dunkeln in einem Achatmörser einen hellen Lichtstreifen der Reibkeule folgen sieht. — Metalle und ganz vorzüglich Eisen gaben hier ohne bis zum Glühen (?) erhitzt zu sein Licht. — Steinkohlen leuchteten nicht, Bernstein schwach, während der Diamant lebhaft leuchtete. — Von andern Körpern hat Pl. Heinrich auf diese Weise untersucht: Knochen, Zähne und Elfenbein. die nur schwach phosphorescirten; Zähne des Hippopotamus wurden hellleuchtend wie eine Flamme; von den Conchylien leuchtete Perlmutter am besten; an Holz wurde keine Lichterscheinung wahrgenommen: weisses Glas phosphorescirt sehr schön mit rothem Licht.

Pl. Heinrich und Dessaignes haben mehre Versuche angestellt, bei denen sie mit einer Radirnadel, zugespitztem Federkiel oder mit einem Bergkrystall und Diamanten den betreffenden Körper ritzten oder mit einer Bürste strichen. Dessaignes fand, dass ausser dem Diamanten kein anderer Stein durch Streichen mit einer Bürste leuchtend wurde. Beachtenswerth ist endlich die Beobachtung desselben Naturforschers, dass Diamanten, welche durch Insolation nicht phosphoresciren, durch Streichen nicht leuchtend werden, durch Aneinanderschlagen aber die Fähigkeit erlangen, nach vorausgegangener Insolation zu phosphoresciren. Von der Blende ist schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt. dass sie selbst unter Wasser die Fähigkeit besitzt, durch Ritzen zu leuchten. Saussure d. Aelt. hat bemerkt, dass der fasrige Grammatit ein reichliches und lebhaftes Licht giebt, wenn er nur mit der Feder geritzt wird, während der glasige eines schwachen Schlages bedarf, um zu leuchten, und selbst dann nur mit schwachem Lichte. Im übrigen sind von Versuchen dieser Art nur wenige angestellt, obgleich ein weiteres Verfolgen derselben jedenfalls zu interessanten Ergebnissen geführt haben würde.

Auch beim Zerbrechen, Zerschlagen und Zerspalten harter und spröder Fossilien, namentlich krystallinischer hat Pl. Heinrich Lichterscheinungen beobachtet. Diese Versuche dehnte derselbe auf eine grössere Anzahl von Mineralien aus und erhielt hierbei folgende Resultate. Bergkrystall giebt ein schönes Licht, vorzüglich beim Zerschlagen

mit einem hölzernen Hammer auf der Hand. — Feldspath (Adular), in derselben Weise behandelt, leuchtete auch recht hell. — Unter den Salzen zeichnete sich das schwefelsaure Kali durch eine schöne Phosphorescenz beim Zerschlagen aus. — Gyps liess beim Zerspalten der Blätter zuweilen Funken von mehr als $^1/_{10}$ Zoll Länge bemerken, die von einem Blatt zum andern übersprangen. — Marmor und Kalkstein leuchteten nicht (?). — Ebenso verhielt sich auch der Schwerspath. — Flussspath leuchtete nur dann, wenn er besonders hart und von spathartigem Gefüge war; in diesem Falle funkelte jedes fortfliegende Stückchen wie ein kleines Feuerwerk. — Schwefel gab beim Zerbrechen kein Licht. — Von andern Körpern sind folgende hauptsächlich bekannt als Phosphore beim Zerbrechen und Zerschlagen. Recht harter weisser Zucker und Kandiszucker leuchten beim Brechen; Glasröhren phosphoresciren nicht beim Zerbrechen, wohl aber beim Zerschlagen; die Bologneser Fläschchen zeigten nur zuweilen beim Zerspringen eine Lichterscheinung: Siegellack verhält sich beim Zerbrechen völlig indifferent. Bauernfeind erwähnt eine Beobachtung an Schöpsen- und Rindertalg, welcher in tiefer Abenddämmerung aus Holzbehältern herausgebrochen und zerschlagen mindestens so lange leuchtete wie fester Hutzucker beim Zerschlagen. (Kastners Archiv Bd. XVII, S. 370.)

Von dem schon oft genannten Pl. Heinrich ist ferner beobachtet, dass viele Körper, welche in Pulverform in einer Röhre fest eingedrückt, durch einen plötzlichen Schlag getroffen werden, gut leuchten, und er macht hierbei die Bemerkung, dass auf diese Weise durch den Stoss diejenigen Körper am meisten leuchteten, welche durch Erwärmung am besten phosphorescirend wurden, so wie auch das Leuchten am längsten bei denjenigen Körpern anhielt, welche auch dann am längsten leuchteten, wenn sie durch Erwärmung leuchtend gemacht waren. Indem Dessaignes dieselbe Methode wie Pl. Heinrich anwandte, fand er Kreide, schwefelsaure Magnesia, Schwefelblumen, Salpeter, Braunstein, Asche, Glimmersand, gepulverte Kohle gut leuchtend. J. W. Draper hat beobachtet, dass der Chlorophan stark leuchtet, wenn man ihn vermittelst einer Zange zusammendrückt. Die

durch plötzlichen Schlag hervorgebrachte Phosphorescenz ist je nach den Körpern, mit denen man experimentirt verschieden: entweder ist sie vorübergehend, wie ein Blitz verschwindend, oder sie ist dauernd, und den Körpern, die sie zu durchdringen scheint, inhärirend.

Wir übergehen hier jene Lichterscheinungen, welche bei Verdichtung und Verdünnung von Gasen auftreten, da der Zweck dieser Abhandlung dieselben ausschliesst: doch sei hier der Name des Mannes erwähnt, welcher diesem Gegenstande seine besondere Aufmerksamkeit zuwandte, viele neue Beobachtungen anstellte und manche überlieferte Irrthümer beseitigte und aufklärte: es ist Thenard: die Ergebnisse seiner sorgfältigen und höchst interessanten Arbeiten sind niedergelegt in den Annales de Chim. et de Phys. T. XVIV. und Pogg. Ann. Bd. 19. Weniger ausführlich, aber trotzdem nicht weniger schätzbar, sind die Beobachtungen über diesen Gegenstand von Saissy, Biot, Dessaignes, Hart und Pl. Heinrich.

Wenn man die in diesem Abschnitt enthaltenen Resultate der bis jetzt angestellten Beobachtungen über die Phosphorescenz durch Insolation, Elektricität und molare Erschütterung überblickt, so kann man sich nicht verhehlen, dass dieselben im Vergleich mit dem, was zu erforschen übrig bleibt, gering sind, und dass weiteren und eingehenderen Untersuchungen auf diesem Gebiete noch reichliches Material zu Gebote steht.

Zur Kenntniss des Albites (Natronfeldspath) Taf. I.

von

Heinrich Daubrawa.

Die Krystalle des Natronfeldspaths besitzen die Eigenthümlichkeit in ganz besonderem Massstabe gesetzmässige Beziehungen zu einander einzugehen, was sich in den oft complicirten Zwillingsbildungen manifestirt. Die Mehrzahl

dieser und vorzüglich diejenigen, welche allgemein verbreitet und nicht an bestimmte Localitäten geknüpft sind, haben in den ausgezeichneten Schriften von Gustav Rose, Des Cloizeaux ihre ausführliche und Alles erschöpfende Beschreibung gefunden. Es liegt mir daher ferne, die verba magistrorum recitiren zu wollen, wodurch sich übrigens so Viele auf freilich unehrenhafte Weise die Sporen verdienen: ich habe nur im Sinne einige wenige Beobachtungen, die ich am Albite gemacht, hinzuzufügen.

Die Albitkrystalle verbinden sich nach dem bekannten Zwillingsgesetze, das sich an allen Zwillingen wiederholt, Zwillingsebene gleich Fläche des Brachypinakoids $\breve{\infty}$ P $\breve{\infty}$ (Naumannsche Zeichen). Dieses ausnahmslose Gesetz äussert sich nun in verschiedenen Modificationen bezüglich des Habitus der Krystalle, deren eine Modification ich eben beschreiben will.

Die Krystalle die ich zum Gegenstand meiner Beobachtungen gemacht erreichen wohl keine bedeutende Grösse, sie werden höchstens einen halben Zoll gross, doch bieten sie trotz ihrer Kleinheit des Interessanten soviel, dass sie es verdienen, näher berücksichtigt zu werden.

Bisher fand man ähnliche am Col du Bonhomme in Savoyen, im Dolomite bei Bourget und Villarodin. Diese sind von Gustav Rose ausführlich beschrieben worden. Auf einer meiner Fusswanderungen im nördlichen Mähren erhielt ich in Zöptau, das auch bezüglich des Epidotes zahlreiche mineralogische Merkwürdigkeiten bietet, ein Exemplar Albit zum Verkaufe angeboten welches die Zwillingsbildungen ähnlich, wie an den oben erwähnten Fundorten zeigte. Ich habe sie getreu nach der Natur copirt und nach Winkelmessungen mit dem Goniometer und Flächenbestimmung im vergrösserten Massstabe auf das Papier übertragen. Der Albit bildet hier ganz deutlich ausgeprägte Durchkreuzungszwillinge. Die Combination enthält folgende Flächen. $\breve{\infty}$ P $\breve{\infty}$ oP. ∞'P. ∞ P'. $\infty'\breve{3}$. ∞ P'$\breve{3}$. 'P'$\overline{\infty}$.

Die zwei Flächen des Brachypinakoides ertheilen den Krystallen einen dicktafelförmigen Typus. Die Fläche von $\breve{\infty}$ P' besitzt eine geringere Dimension, wird jedoch sofort durch den intensiven Glasglanz bemerkbar. Grössere Aus-

dehnung besitzt ∞ P' $\breve{3}$ und ∞ 'P. Die basischen Pinakoide o P des einen und (o P) des anderen Individuums bilden den charakt. einspringenden Winkel des Albites von 172° 18', welche Erscheinung wiederholt an vielen einfach aussehenden Krystallen die zierliche Zwillingsstreifung auf oP ergiebt und den monoklinen von triklinem Feldspath unterscheidet. Einen anderen einspringenden Winkel bilden die beiden Flächen ∞ 'P und ∞ 'P, 'P' $\overline{\infty}$ ('P' $\overline{\infty}$) was ich in der Zeichnung durch ← angedeutet habe. Eigenthümlich und sofort auffallend ist nun die vertikale Rinne R, welche von den Prismenfl. ∞ 'P $\breve{3}$ und (∞ 'P $\bar{3}$) gebildet wird. Diese Rinne R setzt sich in eine vertikale Fläche a, b, c fort. b c bildet in Fig. II den horizontalen Balken des Kreuzes b c, d e. Die Flächen oP (o P) unterhalb b c bilden einen einspringenden, die Flächen (o P); o P oberhalb b c einen ausspringenden Winkel. oP des einen Individuums setzt sich über b c nach rechts schief fort, (o P) des anderen Individuums über b c nach links. Die beiden Individuen dessen einen Flächenzeichen umklammert, dessen anderen aber klammerfrei sind, durchkreuzen sich vollkommen und verursachen so die vertikale Rinne R. Diese Krystalle sind mit der ∞ P ∞ Fläche aufgewachsen und lassen so die obere Brachypinakoidsfläche frei, auf der dann die Rinne R deutlich und schön hervortritt.

Diese gewiss sehr niedlichen Krystalle sind zahlreich auf einer verhältnissmässig wenig ausgedehnten Unterlage vorhanden, durch intensiven Glasglanz, Pellucidität und Farblosigkeit ausgezeichnet und bilden in ihrer Gesammtheit eines der schönsten Albit-Exemplare in meiner Mineraliensammlung.

Mittheilungen.

Die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas.

Der nachweislich älteste Cetaceenrest ist der von Sedgwick in dem Oxfordthon entdeckte, von Owen auf Delphin, von Seeley als Balaena (Palaeocetus) gedeutete Halswirbel, die nächst

jüngern erwähnt Owen aus dem Eocän Englands, häufiger und sicherer deutbar sind sie in den miocänen und pliocänen Ablagerungen und am zahlreichsten finden sie sich längs der Küsten über dem heutigen Meeresspiegel. Dass die Cetaceen schon in den älteren und ältesten Epochen gelebt haben können, ist theoretisch sehr wahrscheinlich. In der Tertiärzeit lebten ausser Balaenen und Delphinen noch die untergegangenen Zeuglodonten als Verbindungsglied der Cetaceen mit den Seehunden und jene Familien noch mit gleichfalls heute fehlenden Gattungen, so dass die miocäne Fauna das Maximum der Cetaceen-Entwicklung bietet und in diesem viele kleine Repräsentanten zählte gegen die wenigen Riesen der heutigen Schöpfung. Ihre Verbreitung war damals in den Meeren der nördlichen Erdhälfte eine allgemeine, schon damals gab es local beschränkte und kosmiopolitische Cetaceen wie noch heute.

Die Ordnung der Cetacea lässt sich nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss durch äussere und innere Merkmale scharf charakterisiren. Von letzten ist besonders die Osteologie zu berücksichtigen. Das Hinterhauptsloch liegt hinten und oben, die dünnen, oben schmalen Scheitelbeine sind minder von der grossen Hinterhauptsschuppe bedeckt, die schmalen Stirnbeine haben einen starken Orbitalfortsatz, die Schläfenbeine eine ebene Gelenkfläche, die Thränenbeine sind stets undurchbohrt, selten fest verbunden, die Oberkiefer sind die grössten Knochen des Skelets, unten in der Mittellinie durch den Vomer getrennt, die langen Intermaxillaria oft asymmetrisch, der lange Vomer oben ausgehöhlt, Vförmig, die Flügelbeine umranden die Choanen und vermitteln die directe Communication der Nasenhöhle mit dem innern Ohr, die einzelnen Zahnalveolen sind nicht immer von einander gesondert, die Zahl der Zähne steigt auf 260 und fällt bis auf 0, die Hirnhöhle ist breit. Die Zahl der Wirbel beträgt 44—84, ihre Epiphysen bleiben lange getrennt, der Markkanal ist breiter als hoch und läuft bis zur letzten Schwanzhälfte, die Fortsätze der Wirbel sind gross, die den Intercostales entsprechenden Arterien biegen sich um die Querfortsätze der Lendenwirbel und durchbohren die der vorderen Schwanzwirbel. Der Atlas ist ohne Grube für den Zahnfortsatz, der höchstens ein kurzer Vorsprung ist. Bei der häufigen Verwachsung sind die mittlen und hinteren Halswirbel rudimentär. Rippen 9 bis 15, die erste bisweilen gegabelt. Das Brustbein einfach oder aus 2 bis 5 Stücken gebildet, daher höchstens 5 Rippenpaare aufnehmend. Die vordern Rippen gelenken bisweilen mit dem Wirbelkörper und Querfortsätzen, bei einigen aber alle nur mit den Querfortsätzen. Das Becken besteht aus zwei paarigen Knochen, zuweilen noch mit Femurrudiment und sogar auch einer Tibia bei Balaena mysticetus. Das Schulterblatt breiter als hoch mit Acromion und schwachem

Coracoideus. Die Knochen des Armes flach, nur durch Synarthrose verbunden. Meist 5 Carpalknochen, bisweilen mehr, alle ohne Gelenkflächen, Metacarpen 4 oder 5, der Daumen 1 — 3, der Zeigefinger 5 — 13, der Mittelfinger 4 — 9, der Ringfinger 2 –3, der kleine Finger 1. Durch ihre oben gelegenen Nasenlöcher, die gewaltige Schwanzmuskulatur, die selbst den Aufenthalt an den Küsten hindernden Brustflossen, durch den die Temperaturschwankungen ausgleichenden, das Schwimmen erleichternden Fettreichthum sind die Cetaceen als typisch vollendete Meeresbewohner charakterisirt. Nur eine kleine Zahl der lebenden ist kosmopolitisch, die meisten halten gewisse Stationen inne. — Zu den ächten Cetaceen gehören die Balaenodea, Delphinodea und Zeuglodontidae.

Subordo Balaenodea s. Cetacea lamellifera mit gefranzten Hornplatten am Gaumen und doppelten Nasenlöchern. Die Hirnkapsel des Schädels von oben betrachtet dreieckig, die grossen Orbitalfortsätze der Stirnbeine bedecken die Basis der Oberkiefer; die Thränenbeine platt, unverbunden zwischen Stirnbeinen und Oberkiefer; die Nasenbeine überwölben den Ausgang der Nasenhöhle, die Zwischenkiefer bilden einen ansehnlichen Theil der obern Seite des Nasenrandes; der Gaumentheil der Oberkiefer ausgehöhlt zur Aufnahme der Barten; die Choanen weit nach hinten geöffnet, dem Unterkiefergelenk gegenüber; Bullae tympani am Felsenbein befestigt, der Hammer mit der Bulla vereint; die vorn nicht vereinten Unterkieferäste am obern Rande mit einer Rinne, aussen mit Gefässlöchern. Wirbel 48 — 64, Rippen meist nur an den Querfortsätzen gelenkend, meist nur die erste am Brustbein befestigt, dieses schild-, kreuz- oder herzförmig aus einem Stück bestehend.

I. Fam. Balaenidae: Kopf $^1/_3$ — $^1/_4$ der Körperlänge, die mächtige Unterlippe verdeckt die Barten, die längsten Barten länger als halbe Kopfeslänge; Brust und Bauch stets furchenlos, keine Rückenflosse. Die Occipitalfläche steigt steil auf, Orbitalfortsatz der Stirnbeine schmal und lang, oben gewölbt. Oberkiefer schmal und lang, Unterkieferäste stark nach aussen gekrümmt. Halswirbel stets vereint, nur der Atlas bisweilen frei. Lenden- und Schwanzwirbel kräftig und kurz. Rippen nur an den Querfortsätzen. Humerus so lang wie Radius. Am Becken ein rudimentärer Schenkel und Schienbein. In der Tertiärzeit artenreicher und weiter verbreitet als jetzt. Alle Arten gehören der einzigen Gattung:

Balaena Lacep (Eubalaena, Hunterius, Caperea, Macleayius Gray, Protobalaena Dub., Palaeocetus Seel.). Die vorweltlichen Arten dieser Gattung sind folgende. 1. B. primigenia Bened im Crag von Antwerpen, der lebenden B. mysticetus sehr nah stehend und von Dubus ohne Grund als Protobalaena bezeichnet. - 2. B. Lamanoni Desmoul auf ein in Paris ausgegrabenes

Schläfenbein begründet, vielleicht nicht einmal fossil. — 3. B. Svedenborgi Lilj. in Gothland 330′ ü. M. fern von der Küste gefunden, von B. mysticetus durch das lange, schmale fast ovale Brustbein verschieden. — 4. B. mysticetus (B. prisca Nilss.) Schulterblatt im Sande bei Ystadt nebst Wirbeln und Schädelfragmenten, nicht von der lebenden Art verschieden. — Zweifelhaft sind B. Tannenbergensis Bened. nach einem Schulterblatt aus Preussen. B. molassica Jaeg Unterkieferstück aus der Molasse von Baltringen. B. Nordmanni ein Wirbel im Diluvium des Chersonschen Gvt. — Palaeocetus Sedgwicki Seeley aus dem Oxfordthon ein Atlas und anchylosirter 3. bis 5. Halswirbel, welche nur die Cetaceencharaktere bieten, zur näheren Verwandtschaft keinen Aufschluss geben.

II. Fam. Balaenopteridae: Kopf kürzer als $^1/_4$ Körperlänge, Unterlippe niedriger, Barten höchstens von $^1/_4$ bis $^1/_5$ Kopfeslänge, Brustflossen nur 4fingerig. Occipitalfläche weniger steil aufsteigend. Orbitalfortsatz des Stirnbeins breit und horizontal, Gaumentheil des Oberkiefers weniger concav, Schnauze weniger zugespitzt, Unterkieferäste weniger gekrümmt und mit grösserem Kronfortsatz. Halswirbel gross, sämmtlich frei. Am Becken nur das Schenkelrudiment. Arten zahlreicher jetzt und früher als die Balänen.

a) Balaenopterinae: Hinterer Theil des Schädels etwas convex, das vordere Ende der Hinterhauptsschuppe tritt weniger nach oben, mehr nach vorn, die weniger perpendikuläre Schläfenschuppe aussen vertieft, die Seitenflächen der Scheitelbeine tief ausgehöhlt, ihre oberen Theile nur als schmaler Saum, Schläfengruben eigenthümlich; Nasenbeine dick, unten nur vorn ausgeschweift; Bullae tympani von hinten her umfasst, vorn vom Keilbeinflügel umgeben; Gaumenbeine kurz, mit geradem innern Rand, Choanen fast herzförmig. Rippen nur an den Querfortsätzen, erstes Paar sehr breit und allein am Brustbein befestigt. Hierher folgende Gattungen:

Kyphobalaena Esch. (Megaptera Bened., Poescopia Gray): Rumpf dick, Rückenflosse ein blosser Höcker, Brust und Bauch mit Längsfurchen, Brustflossen lanzetlich, $^1/_4$ der Körperlänge messend, Mittelfinger stark verlängert. Arten: K. boops s. K. longimana, hinterer Schädeltheil und Atlas von Landskrona nach Liljeborg. — K. syncondylus Müll. Schädelfragment von der kurischen Nehrung, wahrscheinlich lebend. Nach v. Beneden gehören hierher noch ein Skelet von Friedrichs Hall in Norwegen 250′ ü. M., ein Skelet von Neu-Orleans 75′ ü. M., ein 20′ langer Unterkiefer vom Wettersee in Schweden.

Pterobalaena Eschr., Rumpf gestreckter, auf der Bauchseite mit Längsfurchen, Rückenflosse dreieckig, zugespitzt, Brustflossen zugespitzt, viel kürzer als $^1/_4$ Körperlänge. Craniologisch wesentlich mit voriger Gattung übereinstimmend, aber Schulter-

blatt sehr breit und mit sehr entwickeltem Acromion und Coracoideus. Arten: Balaenoptera robusta Lilj., zahlreiche Skelettheile bei Norboda auf Grasö 20′ ü. M. mit noch lebenden Muschelarten von einem 20′ langen Exemplare, wahrscheinlich in historischer Zeit untergegangene Art. — Rorqualus priscus Gerv. Bulla und Unterkieferfragment, nach van Beneden ein Plesiocetus Gervaisi. —

b) Cetotheriopsinae: Vorderer Schädeltheil über dem ihm fehlenden Orbitalfortsatz am schmälsten, Occiput sehr niedrig, oben in der Mitte stark ausgeschweift; die dreieckige, vorn stark zugespitzte, mit einer dreieckigen tiefen Grube versehene Hinterhauptsschuppe besitzt eine mittle Längsleiste und bildet mittelst ihrer Lambdaränder im Verein mit den obern Rändern der Scheitelbeine sehr starke, nach aussen gewendete Seitenkämme. Einzige Gattung und Art: *Cetotheriopsis* linzana Brdt. (Balaenodon Ehrl., Stenodon lentianus Bened.) Schädelfragment und Wirbel von Linz.

c) Cetotherinae entfernen sich weiter von den Balänopterinen als vorige. Die kurz zugespitzte Hinterhauptsschuppe steigt viel steiler gegen den höheren und breiteren Scheitel au und ragt weniger nach vorn vor. Die mässig gewölbte Schläfenschuppe mit den nur oben schwach eingedrückten Seitentheilen der Scheitelbeine steht fast vertical, beide sind mit den Schläfengruben nach aussen, oben und hinten gewendet; der nach oben gerichtete Lambdakamm setzt als Sförmige Leiste auf die Jochfortsätze fort. Oberseits sind die Scheitelbeine hinter den Stirnbeinen sichtbar. Die nur schwach nach unten gebogenen Oberkiefer haben am Gaumentheil nur eine seichte Grube für die Barten. Die Nasenbeine sind oben und aussen pyramidal, vorn vier- oder zweimal so breit wie hinten, besitzen statt der inneren Fläche nur einen Rand, verdünnen sich vorn plattig und sind unten tiefgrubig. Die Muscheln bestehen aus mehren horizontalen, oft getheilten Blättchen, die sich in der Mitte der Nasenhöhle verbinden. Bullae tympani wenig aufgetrieben. Vomer nach hinten breiter als sonst, Gaumenbeine länger und breiter, am hintern Rande ausgeschweift, die weiten Choanen länglich, fast dreieckige Unterkieferäste niedrig, schmal, gerade. Wirbel kurz und gedrungen, der Atlas hinten unten mit Höcker, die übrigen Halswirbel frei, vordere Rückenwirbelkörper mit Rippengelenk, Lendenwirbel besonders massiv, Kanal der Schwanzwirbel sehr breit, untere Dornfortsätze sehr niedrig und breit. Rippen dick, stark gekrümmt, gerundet. Humerus verkürzt. Die Cetotherien waren langschnäuzige und dickbäuchige Wale mit den Brustflossen der Finnfische, wahrscheinlich ohne Rückenflosse und mit nur kleinen Barten. Ihre Grösse schwankte von 7′ Körperlänge bis zu der der heutigen riesigen Balänopteren, also ein Schwanken, wie es heute nur die Zahn-

wale noch bieten zwischen Delphinen und Potfischen. Sie waren strenge Meeresbewohner, die sich hauptsächlich von Fischen nährten. Ihre Reste sind aus den Gebieten am Asowschen und Schwarzen Meere bekannt, auch vom Caspischen Meere, aus dem Wiener Tertiärbecken und aus Portugal, andere aus ganz Mitteleuropa und England, vielleicht sind ihnen auch die amerikanischen Vorkommnisse zuzuweisen. Ihre Lagerstätten im südlichen europäischen Russland gehören zur sarmatischen Stufe, ebenso die des Wiener Beckens, hier jedoch auch der ältern Mediterranstufe, die Belgischen dem Rupelien und Crag. Nur 3 Gattungen lassen sich annehmen.

Cetotherium Brandt (Ziphius und Choneziphius Eichw.): der stark zugespitzte Schnauzentheil ist länger als die doppelte Länge der Hirnkapsel, die Wirbelbogen verdickt, die Dornfortsätze stets abgeplattet, Lenden- und Schwanzwirbel mit querem, sehr niedrigen Markkanal, das Brustbein einfach, hintere Rippen mässig breit, Oberarm kürzer als Unterarm, Ulna mit Olecranon, Lendenwirbel kurz und breit. Arten: C. Rathkei Brdt. Körperlänge 7′, Schädel und andere Skelettheile von der Halbinsel Taman, der östlichen Krim gegenüber, von Kertsch und Anapa. — C. Klinderi Brdt. Unterkiefer, Atlas, andere Wirbel, Rippen, Schulterblatt, Brustbein und Armknochen aus dem Steppenkalk von Nikolajew, grösser als vorige Art. — C. Helmerseni Brdt. Schädelfragmente, Wirbel, Brustbein, Oberarm von Pekla am Ufer des Schwarzen Meeres, wohl 8′ Körperlänge. — C. priscum (Ziphius priscus Eichw.) Kiefer und Wirbel, Rippen und Armknochen aus dem SO. Russland. — C. Mayeri Brdt. ebensolche Reste von Kertsch. — Zweifelhafte Arten: C. pusillum Nordm ein sehr kleiner Halswirbel aus Bessarabien. C. incertum Brdt. ein Schwanzwirbel von Kertsch. C. ambiguum Brdt. ein Schwanzwirbel von Nussdorf bei Wien. Als Subgenus ist von Cetotherium zu trennen Plesiocetopsis Brdt. mit verlängerten Wirbeln, nicht verdickten Wirbelbögen, höheren als breiten Markkanal, Arten im Antwerpener Becken: Pl. Hüpschi Bened. Schädel und andere Fragmente; Pl. brevifrons Bened. Schädeltheile und Wirbel von Louvain; Pl. dubium Bened. Kiefer, Wirbel und Beinknochen; Pl. Burtini Bened. häufige Reste bei Antwerpen; Pl. Gervaisi Bened eine Bulla tympani aus dem Miocän im Herault Dept. — Eine andere Untergattung ist Cetotheriophanes Brdt. mit nicht verdickten Wirbelbögen, hohem Markkanal, ohne Acromion und Coracoideus am Schulterblatt: C. Cuvieri Brdt. (Rorqual Cuv.) fast vollständiges Skelet vom Pulgnasco in Piacenza; C. Cortesii Brdt. (Rorqual Cuv.) das von Cortesi 1816 entdeckte Skelet; C. Capellinii Brdt. Schädelfragmente und einige Wirbel im Bolognesischen; C. Vandellii Bened. Schädelfragmente aus Tertiärschichten bei Lissabon.

Burtinopsis Bened. nur auf B. similis von 30′ Länge nach ziemlich vollständiger Wirbelsäule im Antwerpener Becken.

Cetotheriomorphus Brdt. nach einem sehr kleinen Wirbel wahrscheinlich aus dem südrussischen Steppenkalke.

Plesiocetus Bened. von Balänopteren durch die grössere Dicke der Schädelknochen, die breitere, weniger verticale Gelenkgrube für den Unterkiefer, den schmäleren, im Hirntheil aber breiteren Schädel, den eigenthümlichen Orbitalfortsatz der Stirnbeine, die breitere Basis der Schädelhöhle unterschieden. Pl. Goropii Bened. Schädelfragmente und Wirbelsäulen aus dem Antwerpener Becken und aus Holland.

Pachyacanthus Brdt. Wirbel mit verdickten Bögen, Lenden- und Schwanzwirbel mit querem, niedrigen Markkanal, Epistropheus mit ansehnlichem Zahnfortsatz, obere Dornfortsätze oft knollig aufgetrieben, vordere Rippenpaare an den Wirbelkörpern und den Querfortsätzen gelenkend, hintere Rippen sehr breit und dick, Humerus länger als Ulna, diese ohne Olecranon. Arten im miocänen Wiener Becken: P. Suessi Brdt, dürftiges Schädelfragment und viele andere Skelettheile häufig. B. trachyspondylus Brdt Halswirbel.

Nachträgliche Baläniden: Balaena primigenia Bened. aus dem rothen Crag von Otrowell, Wommelghem, Wynegham und Suffolk. B. biscayensis Eschr 7 Hals- und ein Rückenwirbel vom Montepulciano. B. macrocephala Desm Schädelrest von der Rhonemündung. B. arcuata Boit Schädelstück aus dem Antwerpener Becken. Probalaena Bened. alle Halswirbel verschmolzen, nur der letzte frei: Pr. Dubusi Halswirbel. — Balaenula Bened Atlas frei, 5 folgende Halswirbel verschmolzen; B. balaenopsis Bened. fast alle Skelettheile aus dem Crag von Stuyvenberg. — Balaenotus Bened. mit eigenthümlichen Rückenmarkskanal und merkwürdigen Wirbelformen: B. insignes mehre Wirbelreihen von Stuyvenberg. — Megapteropsis Bened von Kyphobalaena unterschieden durch den weit schmäleren Condylus und schwachen Kronfortsatz des Unterkiefers: M. robusta Unterkiefer eines 50′ langen Wales aus Belgen.

Zweifelhafter Balaene ist Herpetocetus scaldiensis Bened nach Kieferresten von Stuyvenberg. — Auch Nord- und Südamerika haben schon zahlreiche Walreste geliefert.

Subordo Odontocetoidea s. Cetacea dentata: Die Kiefter mit wenigen, bisweilen vielen Zähnen bewehrt, keine Barten, Lippen schwach, Schnauzentheil des Schädels gerade, Unerkieferäste hinten sehr hoch, nach vorn in einem Winkel convergirend, Schläfengruben niemals überdacht, Orbitalfortsätze der Stirnbeine vom Oberkiefer ganz oder theilweise überdeckt. Uebergänge zu den Bartenwalen fehlen durchaus.

a) Homoeodontina s. Delphinomorphina: alle Zähne einwurzelig mit kegeliger Krone, Orbitalfortsätze der Stirnbeine von

den Oberkiefern bedeckt, die obern Seitentheile des Stirnbeines von den obern Enden der Zwischenkiefer bedeckt, die kleinen Thränenbeine im Winkel der Augenhöhlen unter den Oberkiefern, die rundlich viereckigen Nasenbeine auf der Stirn, die Bullae tympani auf der untern Fläche mit tiefer Längsfurche, 80 — 84 Wirbel, vordere Rippen stets mit doppelter Gelenkung, meist 5 oder mehr Paare wahrer Rippen, Brustbein aus 2 oder mehr Stücken bestehend, zweiter Finger der längste.

I. Fam. Hypognathodontidae: nur im Unterkiefer Zähne, im Oberkiefer schon in der Jugend verkümmernd. Fressen Cephalopoden.

Subfam. Physeterinae: Unterkiefer mit sehr langer Symphyse und viel schmäler als Oberkiefer und mit vielen Zähnen, Hirntheil des Schädels abgerundet, breit, Nasenöffnungen longitudinal und gesondert, jede von einer Klappe bedeckt.

Physeter Lin. (Catodon Gray): Kopf vorn abgestutzt, gross, breit, Spritzlöcher vorn, Mund unten, Brustflossen kurz, breit, abgestutzt, statt der Rückenflosse ein Höcker. Schädel am Oberkiefertheil breit, auf der ganzen Oberseite vertieft. Arten: Ph. macrocephalus L. ein Zahn von der Küste von Essex aus der Mammutperiode, pliocäne von Montpellier und im Dept. der Gironde. — Ph. physaloides Owen ein Zahn aus dem Redcrag von Felix Pow. — Völlig zweifelhaft sind Hoplocetus Gervais [gar kein Walzahn], Physodon Gerv. Homocetus Dubus und Eucetus Dubus.

Subfam. Ziphinae: nur die Symphyse des Unterkiefers oder die Mitte des Kieferastes mit meist nur einem Paar Zähne, Schnauze schnabelartig, die vereinten queren Nasenöffnungen auf der Stirn, Rücken mit sichelförmiger Flosse, Brustflossen klein, oval. Schnauzentheil des Schädels vom Grunde an verschmälert, oft sehr schmal, die Nasenbeine bilden mit Zwischen- und Oberkiefer ein Dach über den Nasenlöchern. Fossilreste im Becken von Antwerpen, im Redcrag von Suffolk und in Frankreich, Schon Owen hat die zahlreichen Gattungen Dolichodon Gray Patrorhynchus Gray, Epiodon Raf., Delphinorhynchus Blainv. Berardius Duv., Mesodiodon Duv., Dioplodon und Mesoplodon Gerv., Choneziphius Duv., Placocetus und Placoziphius Bened., Ziphiopsis Dub., Rhinostodes Dub., Ziphirostrum Bened., Aporotus Dub., Ziphiorhynchus Burm., Belemnoziphius Huxl. als unhaltbar abgewiesen und Cuvier's Ziphius als allein begründet zur Geltung gebracht. Arten *a.* Ziphii telosodontes: Z. cavirostris Cuv. mit Schädel von der Rhonemündung Typus der Gattung bei Cuvier. Duvernoysche Choneziphius: Z. planirostris Cuv., Z. Cuvieri Ow., Owen'sche ächte Ziphien: Z. planus, Z. gibbus, Z. angustus, Z. angulatus, Z. medilineatus, Z. tenuirostris, Z. compressus alle im Redcrag von Suffolk. *b.* Ziphii mesodontes: Z. longirostris Cuv., Z. Becani Gerv., Z. Christoli Gerv. — Im

Antwerpener Becken unterschieden Dubus und van Beneden Placoziphius Duboisi, Ziphirostrum turninense, tumidum, marginatum, laevigatum, gracile, Ziphiopsis phymatodes und servata, Rhinostodes antwerpiensis, Aporotus curvirostris, affinis und dicyrtus, Belemnoziphius recurvus. So überaus zahlreich in Belgien und England, ebenso spärlich im übrigen Europa. van Beneden will ihnen Reste aus der Molasse von Baltringen zuweisen. Ein Oberkieferfragment aus dem Gvt Kursk ist Ziphius Blasii.

2. Fam. Holodontidae: beide Kiefer mit mehren Zähnen bewaffnet, die nur Monodon fehlen. Sie sondern sich in 4 Gruppen:

Subfam. Orcinae: der breite Schnauzentheil so lang oder etwas kürzer als der übrige Schädel, Schnauzentheil der Zwischenkiefer und innerer Theil der Oberkiefer mehr minder horizontal ausgebreitet. Nasengrube dreieckig, Halswirbel sämmtlich verschmolzen.

Orca mit der einzigen Art O. Meyeri (Delphinus acutidens Meyer) und einzelne Zähne.

Pseudorca Reinhdt. mit Ps. crassidens (Phocaena crassidens Owen) Schädel und Skelettheile im Torf von Lincolnshire.

Ein zweifelhafter Orcine ist Globiceps Karsteni (Delphinus Karsteni Olf.) nach einem Schädel von Bünde in Westphalen.

Subfam. Phocaeninae: Schnauzentheil kurz zugespitzt, so lang oder etwas länger als der übrige Schädel, Ober- und Zwischenkiefer zur Seite abgedacht, Nasenenden des Zwischenkiefers gewölbt.

1. Leucodelphini s. Oxyodontes: Zähne mit zugespitzten Kronen, Halswirbel alle oder theilweise frei, Querfortsätze der Lenden- und Schwanzwirbel am Ende verbreitert.

Monodon Lin. lieferte Fossilreste vom lebenden M. monoceros mehrfach in Sibirien, in der Baumannshöhle des Harzes, im Londonthon, an der Küste von Essex.

Delphinapterus Lacep.: zahlreiche gleiche Kegelzähne in beiden Kiefern. Subgen. Pachypleurus Brdt Halswirbel frei, Lendenwirbel mit am Ende stark verbreiteten Querfortsätzen, Rippen stark verdickt und gerundet. D. Nordmanni Brdt ein Lendenwirbel aus Bessarabien, vielleicht auch bei Passau. D. Focki Brdt Skeletreste von Stauropol. Subgen. Hemisyntrachelus Brdt. 2 oder 3 Halswirbel verwachsen, Querfortsätze der Lendenwirbel am Ende nicht verbreitert, Rippen nicht verdickt: D. Cortesii Brdt (Delphinus Cortesii aut) Skelet von Fiorenzuola. D. Brocchii Brdt (Delphinus Brocchii Cuv) verschiedene Skelettheile in Italien. — Fragliche Reste erwähnt Gervais aus den Falunen von Romans und aus Oberitalien, noch unsicherere Lankester aus dem Redcrag von Suffolk als Delphinus uncidens und orcoides.

2. Colobodontes: Zahnkronen abgestutzt und glatt, die dünnen Halswirbel alle verwachsen, alle Lenden- und die vordern Schwanzwirbel mit langen, schmalen, gleich breiten Querfortsätzen. Lebende Art mit Rückenflosse. Phocaena einzige Gattung nur lebend.

Subfam. Delphininae: der verlängerte, spitz dreieckige Schnauzentheil ist um $^1/_3$ oder noch länger als der übrige Schädel, Zwischen- und Oberkiefer seitlich nach unten abgedacht, Nasenenden der Zwischenkiefer stark grubig eingedrückt, Symphyse des Unterkiefers oft ungemein lang. Die Halswirbel alle oder theilweise verwachsen. Formenreichste und weitest verbreitete Familie, schon seit ihrem ersten Auftreten.

Delphinus: Symphyse des Unterkiefers kurz, von höchstens halber Kieferlänge, Zahnkronen kegelig zugespitzt, Halswirbel klein, vereint, mittle und hintere sehr dünn, Lendenwirbel verkürzt, aber mit langen Querfortsätzen. Arten zum Theil sehr ungenügend bekannt, so Gervais aus dem Pliocän im Herault und dem Miocän daselbst, D. pliocaenus Wirbel und Schnauzenreste von Montpellier, D. planus Oberkieferfragment aus den Falunen im Drome Dept., D. stenorhynchus Kfst. (D. Renovi Laur) Kieferfragment aus dem Dept. Maine und Loire von Cuvier beschrieben, D. dationum Laur Unterkieferstück mit acht Zähnen aus den Falunen des Landes ebenfalls von Cuvier beschrieben.

Heterodelphis Brdt: Unterkiefersymphyse kurz, dünne, spitzkegelige Zähne, freie Halswirbel, kurze Lendenwirbel mit am Ende verbreiterten Querfortsätzen. Keine lebenden Arten. H. Klinderi Brdt. im weissen Kalk bei Nikolajew, Schädeltrümmer und viele Skelettheile, dem gemeinen Braunfisch an Grösse gleich.

Schizodelphis Gerv.: Symphyse des Unterkiefers sehr lang, mindestens $^2/_3$ der Kieferlänge, auf der Unterseite mit zwei parallelen Längsfurchen, Zähne kurzkegelförmig mit dicker Basis und etwas gebogener Spitze. Nur fossil: Sch. sulcatus Gerv. Schädelfragmente in Frankreich und Belgien. Sch. canaliculatus Jaeg. Unterkieferstück aus der Molasse von Baltringen und aus dem Canton Aarau, vielleicht mit vorigem identisch. Wirbel und andere Fragmente aus dem Thon von Hernals bei Wien sind fraglich hierher zu stellen.

Champsodelphis Gerv.: Symphyse des Unterkiefers ungemein verlängert, von mindestens $^2/_3$ Kieferlänge, Zähne mit angeschwollener Basis und kurzspitzigen Kronen, Halswirbel frei, Lendenwirbel verlängert. Nur fossil. Ch. macrognathus Brdt. (Delphinus macrogenius Laurill) Unterkiefer im Miocän von Dax, schon von Cuvier beschrieben. Ch. lophogenius Valenc. Unterkiefer von ebenda. Ch. Valenciennesi Brdt (Delphinus macro-

genius Laurill) nach einem Oberkiefer im Pariser Museum. Ch. Letochae Brdt. Unterkiefer, 19 Wirbel- und Beinknochen von Nussdorf bei Wien, von der Grösse des Delphinus delphis. — Fraglich sind hierher zu ziehen: Ch. Fuchsi Brdt. (Delphinus fossilis bessarabicus Nordm) nach mehren Wirbeln aus Bessarabien und verschiedenen Skelettheilen von Nussdorf bei Wien. Ch. Karreri Brdt. verschiedene Skelettheile ebenfalls von Nussdorf. Ch. dubius zwei Lenden- und ein Schwanzwirbel im Wiener Museum. — Delphinopsis gründete Joh. Müller auf Knochen und Hautreste von Radoboj und dürfte vielleicht Jugendzustand eines Champsodelphis sein. — Ueber die Reste aus dem Antwerpener Becken liegen nur dürftige Angaben von Cuvier, van Beneden vor und Dubus' Scaldicetus Caretti nach etwas gebogenen und gestreiften Kegelzähnen mit verdickter Basis, und Eurinodelphis nach einem Schädel mit auffallend langer dünner Schnauze, auch mit Zähnen auf dem Gaumen. — Sehr fragliche Reste sind das Antwerpener Hyperoodon primitivum Bened, die Delphinwirbel aus den Hügeln von Plaisantin in Italien, die Skeletreste von Rödersdorf unweit Basel, die Wirbel aus dem Tegel von Hernals, die Paukenbeine von Baltringen, Zähne aus dem Redcrag von Suffolk, ein Schädel aus der Lunel Vieiller Höhle u. a. auch aus Spanien und Portugal.

In Nordamerika kommen Zähne und Wirbel von Delphinen gar häufig vor und sind dieselben von Leidy und Cope an zahlreiche Arten und Gattungen vertheilt worden, leider sind aber die Reste selbst theils so sehr fragmentär, theils deren Beschreibungen so sehr dürftig, dass eine Vergleichung mit den europäischen Vorkommnissen nicht möglich ist und die Kritik sich des Urtheils über jene enthalten muss. Hier also nur die Namen von Leidy und Cope: Delphinus occiduus Oberkieferstück miocän aus Californien, Priscodelphinus Harlani miocäne Wirbel aus New-Jersey, Pr. Conradi miocäne Wirbel aus Virginien, Pr. acutidens ein miocäner Zahn aus Maryland, Pr. spinosus Wirbel derselben Localität, Pr. atropius desgleichen, Pr. stenus desgleichen, Tetrosphys grandaevus miocäne Wirbel aus New-Jersey, T. lacertosus desgleichen, T. Gabbi ein miocäner Schwanzwirbel aus Maryland, T. uraeus Lenden- und Schwanzwirbel aus New-Jersey und Maryland, T. Buschenbergeri desgleichen, Zarhachis flagellatus einziger Schwanzwirbel aus Maryland, Z. Tysoni Lendenwirbel daher, Z. velox desgleichen, Lophocetus calvertensis (Delphinus calvertensis) miocäner Schädel von Calvert in Maryland, wohl eine Phocaena, Rhabdosteus latiradix miocäne Kiefer und Zähne aus Maryland, Ixacanthus maorospondylus miocäne Wirbel daher, Anoplonassa forcipata Kieferfragment aus Geogia, Beluga vermontana Skelet in Vermont, Catodon vetus zwei postpliocäne Zähne aus S.-Carolina, Orycterocetus quadratidens miocäne eberähnliche Zähne aus Virginien, O. cornutidens miocäner Zahn

aus N.-Carolina, Hoplocetus obesus postpliocäner Zahn aus S.-Carolina, Ontocetus Emmonsi miocänes Zahnstück aus N.-Carolina, Hemicaulodon effodiens Zahnstück aus New-Jersey. — Endlich sei noch der neuseeländische Humerus erwähnt, welchen Huxley Phocaenopsis genannt hat.

b. Diaphorodontina s. Zeuglodontina: Zahlreiche und verschiedene Zähne in beiden Kiefern, die vordern einwurzlig, schwach comprimirt und gebogen, die übrigen zwei- und dreiwurzlig, dreieckig mit gezähntem Rande. Schädel langsschnauzig, Hirnkasten klein, niedrig, hinten eingedrückt. Orbitalfortsätze der Stirnbeine nur wenig von dem Oberkiefer bedeckt; Oberkiefer mit convexer Gaumenfläche, Zwischenkiefer vorn stark entwickelt mit jederseits drei Zähnen und allein das Schnauzenende bildend. Hinterhauptsschuppe niedrig, eingedrückt. Bullae tympani mit schwacher Längsfurche auf der Unterseite. Die Nasenhöhle öffnet sich bei einigen frei vertical vor der Stirn, bei andern den vordern Backzähnen gegenüber. Unterkieferäste bilden eine lange Symphyse. Wirbelknochen mit schichtiger Structur, Wirbel selbst in besonderen Eigenthümlichkeiten denen der Cetotherien gleichend, ebenso die Rippen. Am Schulterblatt keine Spuren von Coracoideus, Humerus länger und dünner als bei den Cetotherien.

Bekanntlich lieferte Scilla vor 200 Jahren Abbildungen der ersten Zeuglodontenreste, dann weitere erst Logan 1807 aus Neu-Orleans als Knochen eines 130′ langen Sauriers, 1833 Harlan einen Wirbel seines Basilosaurus aus Arkansas, bald darauf zahlreiche Skelettheile aus Alabama. Dumeril erklärte 1838 diese Wirbel für cetaceische, worauf dann Owen den Basilosaurus mit dem Namen Zygodon, Zeuglodon cetoides wirklich unter die Cetaceen versetzte. Gibbes fügte 1845 die neue Gattung Dorudon hinzu und Tuomey beschrieb 1847 den ersten Schädel. Dann brachte Koch seinen berüchtigten Hydrarchos Harlani aus Alabama nach Europa und stellte denselben in verschiedenen grossen Städten aus.*) Diese Reste wurden von Carus, Joh. Müller, Burmeister eingehend untersucht und seitdem noch zahlreiche Ueberreste in Amerika gefunden, welche zur Aufstellung von 12 Arten führten. Von diesen soll Zeuglodon nur 1, Squalodon 5, 1 Dorudon, die andern aber neue Gattungen haben.

Nach den gegenwärtig bekannten Vorkommnissen bewohnten die Zeuglodonten den grossen tertiären Ocean Mittel- und Süd-Europas, N.-Amerikas und Australiens. Die italischen Ueberreste lagern im Miocän, die deutschen im tertiären Mollassesand und den Bohnerzen, die französischen in der miocänen Meeresmollasse,

*) Das erste Urtheil über den Kochschen Hydrarchos als Artefact sprach in Deutschland Giebel in Bronns Neuem Jahrb. für Mineral. 1847 S. 717 aus.

die Antwerpener im Crag, die in Alabama und S.-Carolina in eocänem Kalkstein, die New-Jersey's im Miocän. Theils finden sich die Knochen ganz vereinzelt theils in grosser Menge beisammen, der ächt cetaceische Skeletbau der Zeuglodonten lässt auf die Lebensweise der Cetaceen schliessen, ihr Gebiss auf gefrässiges Raubthiernaturell. Ihr Oberarm, der einzige bekannte Knochen der Gliedmassen weist auf Brustflossenbildung. Die grössten Arten erreichten 60 — 70′ Körperlänge, die kleinsten nur 6—8′. Ihr erstes Auftreten fällt in die eocäne Epoche N.-Amerikas, dann folgen die der miocänen Italiens, darauf die der pliocänen Epoche Belgiens. Immerhin ist es möglich ihre Reste auch im Eocän Europas, in der Kreide- und in der Juraformation noch zu finden.

1. Fam. Gymnorhinidae s. Squalodontidae: Hirnkapsel verkürzt, Scheitel breit und flach ohne oder mit nur schwachem Längskamm, Schläfengruben eng, die sehr kurzen dicken Nasenbeine hinter und über der Nasenöffnung. Einwurzlige pyramidale Schneidezähne jederseits 3, ihnen ähnlich ein Eckzahn in jeder Reihe, ebenso 4 Lückzähne in jeder Reihe, ächte Backzähne in jeder Reihe 7, zwei- und dreiwurzlig, mit stark comprimirter dreieckiger randlich gezähnelter Krone. Im Schädelbau den Delphinen näherstehend als die eigentlichen Zeuglodonten, im Gebiss ebenso den Robben. Hierher die einzige Gattung

Squalodon Gratel (Pachyodon und Arionius Meyer, Phocodon Agass, Delphinoides Pedr, Crenidelphis Laurill, Smilocamptus Gerv, Stenodelphis Gerv, Delphinodon Leid). Arten: Squ. (Arionius) servatus Meyer Schädel aus der Mollasse Würtembergs. Squ. Grateloupi Meyer (Basilosaurus squalodon Gibb, Crenidelphinus Laurill, Delphinoides Grateloupi Pedr, Zeuglodon Grateloupi Müll, Rhizoprion bariensis Jord, Delphinus Bordae Gerv, Champsodelphis Bordae und Delphinus brevidens Gerv, Stereodelphis brevidens und Smilocamptus Bourgueti Gerv) begreift alle in Frankreich bei Bordeaux, im Drome und Herault-Dept. gefundenen Ueberreste. Squ. antverbiensis Bened hauptsächlich Kiefer und Wirbel von Antwerpen, auch von Cibergen in Holland. Squ. Ehrlichi Bened (Squ. Grateloupi Meyer, Stenodon lentianus Bened) Schädelstücke, Zähne und Wirbel aus dem Tertiärsande um Linz. Squ. Gastaldii Brdt Kieferfragmente, Zähne und Wirbel aus dem Miocän von Aqui. Ungenügend begründete Arten sind: Squ. Gervaisi Bened ein dreiwurzliger Backzahn, Squ. Suessi Brdt Backzahn aus Toscana, Squ. Scillae Brdt das von Scilla abgebildete sicilianische Kieferfragment, Pachyodon Catulli Mol Fragmente von Belluno.

2. Fam. Stegorhinidae s. Zeuglodontidae: der Schädel gleicht im Hirntragenden Theile mehr den Cetotherinen und Robben, Hirnkapsel verschmälert, Scheitel convex mit Pfeilkamm, Stirnbeine breit, Schläfengruben weit, Nasenbeine lang und vor

den Stirnbeinen gelegen. Jederseits 3 einwurzlige pyramidale Schneidezähne, einen ähnlichen Eckzahn und nur fünf zweiwurzlige beiderseits gezähnelte Backzähne, also viel weniger wie bei Squalodon und gar keine Lückzähne. Nur zwei Arten der einzigen Gattung

Zeuglodon Ow (Basilosaurus Hort, Dorudon Gibb, Hydrarchos Koch) und zwar Z. cetoides Ow und Z. brachyspondylus Müll. — Bei Kiew fanden sich die Wirbel, die vielleicht ein Z. Paulsoni rechtfertigen, und noch ein Zahn, ebenso ein Zahn in Polen ein Z. Puschi.

Von den nordamerikanischen Vorkommnissen bestimmte Leidy verschiedene Zähne als Squalodon atlanticus, Holmes, pelagius, pygmaeus, protervus, Delphinodon mento und Wymanii Phocageneus venustus, Saurocetus Gibbesi und einen Schwanzwirbel als Cetophis heteroclitus. — Im sandigen Miocän bei Victoria in Australien wurden Zähne denen des Squalodon Gratelloupi ähnlich gefunden und darauf ein Squ. Akinsoni begründet.

Es erhellt aus diesen Untersuchungen, dass schon im jurassischen Ocean Europas Barten und Zahnwale lebten, in den eocänen und miocänen bereits zahlreiche Arten eigenthümlicher untergangener Gattungen. Die Baläniden waren überhaupt in der Vorwelt mit 2 oder 3 Balaenaarten vertreten, formenreicher die Balaenopteriden, unter welchen die Cetotherinen bedeutend überwiegen, Cetotherinen mit 14 Arten. Auch die Zahnwale lebten zahlreich. — (*Mémoires del' acad. impér. sc. de St. Petersburg 1873. XX. no. 1. 34 pll.*) *J. F. Brandt.*

Verzeichniss der auf Vögeln schmarotzenden Nirmus-Arten.

Bekanntlich löste Nitzsch seine grosse Gattung der Federlinge Philopterus, welche sämmtlich beissende Mundtheile haben und von der Substanz der Federn sich ernähren, keineswegs aber saugende Läuse sind, in vier Subgenera auf, indem er die Arten mit Balken, beweglich eingelenkten Fortsätzen vor den Fühlern, unter Docophorus, die Arten ohne solche Balken mit fadenförmigen Fühlern ohne geschlechtlichen Unterschied, mit abgerundetem Hinterkopfe und rundlichem männlichen Endsegment unter Nirmus, die Arten mit eckigem Hinterkopfe unter Goniodes, die mit abgerundetem Hinterkopfe, geschlechtlich verschiedenen Fühlern und gekerbtem männlichen Endsegment unter Lipeurus vereinigte. Die Eckköpfe sonderte Burmeister in Goniodes mit geschlechtlich verschiedenen Fühlern und in Goniocotes mit geschlechtlich gleichen Fühlern. Diese Gattungen sind

von den sehr wenigen Systematikern, welche sich überhaupt mit den Haare und Federn fressenden Läusen beschäftigten, beibehalten worden. Bei Vergleichung eines sehr reichen Materials verschwinden jedoch die scharfen Unterschiede und man trifft auf Arten mit gemischten und mit zweifelhaften Merkmalen, für welche man eigene Gattungen errichten möchte. So kommen unter den Schmalingen oder der Gattung Nirmus einzelne Arten vor, welche ganz den gedrungenen Habitus und Bau der Dokophoren haben, andere mit so schlank ausgezogenen Vorderecken der Fühlerbuchten, dass dieselben den Balken der Dokophoren täuschend ähnlich werden und bei nicht gerade frischen Exemplaren schwer erkennen lassen, ob sie eingelenkte Balken oder unbewegliche Eckfortsätze sind. Sogar geschlechtlich verschiedene Fühlerbildung bei sonst entschiedenen Nirmuscharakteren bieten einige Arten. Trotz dieser Unsicherheit in der Begrenzung der Gattungen ist es bei dem bis jetzt vorliegenden Material gerathener, die Nitzsch'schen Gattungen in ihrem ursprünglichen Umfange aufrecht zu erhalten, als einzelne absonderliche Arten generisch abzutrennen. Diesen Standpunkt habe ich in meiner Monographie der epizoischen Insekten, welche den werthvollen Nachlass von Nitzsch demnächst zu veröffentlichen bestimmt ist, bewahrt und konnte mich nicht entschliessen, eine Zersplitterung zu beginnen, welche nur zu leicht in eine blosse Spielerei mit Namen ausartet.

Die letzte vollständige Aufzählung aller bekannten Nirmusarten gab Gervais 1844 im 3. Bande der Walkenaerschen Histoire nat. des Insectes Aptères p. 342—350, in welcher er 64 Arten mit den literarischen Nachweisen namentlich aufführt. Diese Anzahl ist nur durch vereinzelte neue Arten seitdem vermehrt worden. In meiner Veröffentlichung des Nitzsch'schen Nachlasses (diese Zeitschrift 1866. XXVIII. 363—378) konnte ich 104 Arten als in unserer Sammlung befindlich angeben. Nitzsch hatte viele Arten nur flüchtig, andere gar nicht untersucht, auch nicht benannt. Diese Lücken auszufüllen habe ich in meiner Monographie versucht, welche also eine Beschreibung aller von Nitzsch selbst gesammelten und der von mir neu aufgefundenen Arten bringen wird und um eine vollständige Uebersicht aller Arten zu gewinnen, auch die in unserer Sammlung fehlenden Arten nach den Angaben anderer Autoren: Gervais, Denny, Grube, Rudow, Coinde, Kolenati, Giglioli aufgenommen hat. Danach stellt sich nun heraus, dass Nirmus die artenreichste und verbreitetste unter allen Federlingen ist. Unsere Sammlung besitzt nämlich 124 Arten, zu welchen noch 42 Arten anderer Autoren hinzukommen.

Die Arten schmarotzen auf Vögeln aller Ordnungen, doch nach der gegenwärtigen Kenntniss in sehr verschiedenem Grade. Aus der Ordnung der Tauben ist nur eine Nirmusart durch Denny, aus der der straussartigen Vögel ebenfalls erst eine ein-

zige unserer Sammlung vom neuholländischen Dromaeus bekannt geworden. Demnächst kommen die Klettervögel und Hühnervögel, welche je 9, ebenso viele auf die Schreivögel, von Raubvögeln werden 18, von den Schwimmvögeln 19, von den Singvögeln 42 und den Sumpfvögeln 46 Arten aufgeführt. Dieses Verhältniss in der Verbreitung würde sich selbstverständlich sehr erheblich ändern, wenn die Jäger und Ornithologen jeden Cadaver und Balg, der ihnen in die Hände kommt, auf seinen Gehalt an Federlingen untersuchen, d. h. vorsichtig ausklopfen und das Gefieder mit scharfen Augen durchmustern wollten. Leider wird aber diesen Schmarotzern eine so allgemeine Gleichgültigkeit und selbst Nichtachtung entgegengebracht, dass unsere Kenntniss ihrer Arten im Verhältniss zu den Vögelarten annoch eine ganz erstaunlich dürftige ist.

Kein einziger Nirmus ist bis jetzt gleichzeitig auf Vögeln verschiedener Familien angetroffen worden, wohl aber schmarotzen einzelne auf Arten verschiedener Gattungen wie N. fuscus auf Aquila naevia und Buteo vulgaris, N. alchatae auf Pterocles alchatae und Syrrhaptes paradoxus, N. holophaeus, N. obscurus und N. cingulatus auf sehr verschiedenen Sumpfvogelgattungen. Umgekehrt kommen auf ein und demselben Vogel zwei und selbst drei verschiedene Nirmusarten gesellig neben einander vor und oft stehen diese geselligen Arten nicht einmal in einem engern verwandtschaftlichen Verhältniss zu einander, sondern sind auffällig verschiedene Arten. Larus ridibundus, Numenius arquata, Scolopax gallinago, Limosa rufa, Machetes pugnax, Fringilla montana, Falco tinnunculus und noch einige Arten sind solche bevorzugte Wirthe.

Nachstehend zähle ich die sämmtlichen in meiner Monographie charakterisirten Arten unter Beifügung der Wirthe namentlich auf mit Angabe der Seitenzahl und Abbildungen in derselben für die Arten unserer Sammlung, wobei ich den Autornamen hinter allen von Nitzsch benannten Arten als den häufigsten weglasse, die von anderen Autoren eingeführten kurz mit deren Quelle angebe. Denny's Arten sind in dessen bekannter Monographie der Federlinge Englands, Grube's in dem v. Middendorffschen Reisewerke Sibiriens, die Rudow's in dieser Zeitschrift 1870 beschrieben. Von diesen mir nicht zur unmittelbaren Vergleichung zur Disposition stehenden Arten habe ich in der Monographie nur eine kurze Charakteristik aufgenommen.

1. Nirmus euzonius 123 Tf. 8, 1. — Gypaetos barbatus.
2. — discocephalus 121 Tf. 7, 10 (N. imperialis Gieb) — Haliaetos albicilla. Aquila imperialis.
3. — fuscus 123 Tf. 8, 2 — Aquila naevia. Buteo vulgaris (Circus rufus, Milvus ictinus).
4. — fulvus Gieb 129 — Aquila fulva.
5. — rufus 124 Tf. 7, 11. 12 (N. platyrhynchus Lyon) — Falco tinnunculus (F. aesalon, Accipiter fringillarius).

6. Nirmus Nitzschi Gieb 125 — Falco subbuteo, F. aesalon, F. peregrinus.
7. — Kunzei Gieb 125 — Falco timunculus.
8. — fasciatus Rudow. — Falco islandicus.
9. — quadraticollis Rudow — Falco rufipes.
10. — Burmeisteri Gieb 126 — Falco rufipes.
11. — leucopleurus 129 — Falco brachydactylus.
12. — nisus Gieb 125 — Astur nisus.
13. — vagans Gieb 126 — Astur palumbarius.
14. — angustus Gieb 126 — Buteo lagopus.
15. — regalis Gieb 127 — Milvus regalis.
16. — vittatus Gieb 127 — Milvus ater.
17. — socialis Gieb 127 (N. fuscus Denny?) — Circus cinereus, C. aeruginosus, C. pygargus.)
18. — phlyctopygus 128 — Pernis apivorus.
19. — stenorhynchus Gieb 129 — Milvus aetolius.
20. — aguiae Gervais Aptères III. 350. — Asturina melanoleuca.
21. — oculatus Rudow — Bubo virginianus.
22. — argulus 130 Tf. 12, 8. 9 (Docophorus argulus Gieb — Corvus corax (C. frugilegus).
23. — varius 130 Tf. 7, 2. 3 (Docophorus varius Gieb — Corvus monedula, C. corone, C. frugilegus.
24. — uncinosus 131 Tf. 7, 1 (Docophorus uncinosus Gieb —
25. — olivaceus 131 Tf. 6, 10 — Corvus caryocatactes.
26. — affinis 132 (N. glandarii Denny 168, 3) — Corvus glandarius.
27. — leucocephalus 132 — Corvus albicollis.
28. — ?? 133 — Corvus azureus.
29. — bipunctatus Rudow — Corvus scapulatus.
30. — ?? 133 — Ptilorhynchus holosericeus.
31. — satelles 133 — Epimachus regius.
32. — brachythorax Gieb 131 — Bombycilla garrula.
33. — brasiliensis Gieb 134 — Tanagra brasiliensis.
34. — nebulosus Denny — Sturnus vulgaris.
35. — nebulosus 134 — Sturnus vulgaris.
36. — oxypygus Gieb 135 — Sturnella pyrrhocephala.
37. — albidus Rudow — Lamprocolius niteus.
38. — mundus 135 — Oriolus galbula.
39. — hecticus 136 — Sericulus regens.
40. — limbatus 136 Tf. 7, 6 — Loxia curvirostris.
41. — propinquus Gieb 136 — Loxia pityopsittacus.
42. — Juno Gieb 137 — Coccothraustes europaeus.
43. — subtilis 137 — Fringilla montana, Fr. domestica.
44. — cyclothorax 137 Tf. 6, 9 — Fringilla montana, Fr. montifringilla.
45. — ruficeps 138 — Fringilla montana.
46. — densilimbus 138 — Fringilla carduelis.
47. — trithorax 139 Tf. 7, 7 — Paroaria cucullata.
48. — delicatus 139 Tf. 7, 8 — Emberiza citrinella.
49. — nivalis Gieb 140 — Emberiza nivalis.
50. — gulosus 140 — Certhia familiaris.
51. — quadrilineatus 140 — Parus caudatus.
52. — fallax Gieb 141 — Ptilorhynchus holosericeus.
53. — marginalis 141 Tf. 6, 6. 7 — Turdus pilaris, T. musicus, T. viscivorus.
54. — intermedius 142 Tf. 6, 8 — Turdus pilaris, T. torquatus.
55. — viscivorus Denny Tb. 7, 7 — Turdus viscivorus.

56. Nirmus merulensis Denny Tb. 7, 1 — Turdus merula.
57. — iliaci Denny Tb. 9, 1 — Turdus iliacus, Pastor roseus.
58. — mandarinus Giglioli, Microsp. Journ. 1861 Tf. 1 — Merula mandarina.
59. — exiguus 143 — Sylvia tithys.
60. — lais Gieb 143 — Luscinia luscinia.
61. — tristis Gieb 143 — Luscinia rubecula.
62. — gracilis 143 Tf. 7, 11. 12 N. elongatus Denny Tf. 7, 1) — Hirundo urbica.
63. — gracilis Denny Tf. 11, 7 — Hirundo urbica.
64. — tenuis 144 Tf. 7, 5 — Hirundo riparia.
65. — ornatissimus Gieb 144 — Agelaius phoeniceus.
66. — cephaloxys 145 Tf. 7, 9 — Alcedo ispida.
67. — bracteatus 145 — Dacelo gigantea.
68. — subcuspidatus 145 Tf. 8, 3 — Coracias garrula.
69. — melanophrys 146 — Upupa epops.
70. — apiastri Denny Tb. 10, 1 — Merops apiaster.
71. — hypoleucus 146 Tf. 8, 5 — Caprimulgus europaeus.
72. — cephalotes 147 Tf. 8, 8a — Buceros rhinoceros.
73. — marginellus 147 Tf. 6, 5 — Prionites momota.
74. — submarginellus 148 (S. Menurae lyrae Coinde — Menura superba.
75. — fenestratus 148 Tf. 6, 1 (N. latirostris Burm. N. Cuculi Denny) — Cuculus canorus.
76. — sculptus Kolenati, Wien. Berichte 1858 Bd. 59 Tf. 1, 6 — Dipleptenus naevius.
77. — candidus 149 — Picus canus, P. viridis.
78. — stramineus Denny Tb. 8, 9 — Picus major, P. viridis.
79. — superciliosus 150 — ?
80. — heteroscelis 150 — Picus martius.
81. — tenuis Rudow — Cacatua eos.
82. — chelurus 150 — Seythrops novae Hollandiae.
83. — lipeuriformis Rudow — Seythrops novae Hollandiae.
84. — Tocani Coinde, spec. indeser. — Tucanus.
85. — clavaeformis Denny Tb. 9, 7 — Columba palumbus, oenas
86. — asymmetricus 151 Tf. 8, 8, 9 — Dromaeus novae Hollandiae.
87. — alchatae Rudow 152 — Pterocles alchatae, Syrrhaptes paradoxus.
88. — cameratus 152 Tf. 12, 7 (Pediculus lagopi — Tetrao tetrix (T. scoticus, Lagopus albus, L. alpinus).
89. — quadrulatus 153 (N. pallidovittatus Grube, Midd. Reise Tf. 1, 3) — Tetrao urogallus.
90. — spec. indet. 153 — Perdix cinerea.
91. — anchoratus 153 Tf. 8, 10 — Penelope paraaces.
92. — crassiceps Rudow — Tinamus rufescens.
93. — ansatus Rudow — Tinamus bammaquira.
94. — Tinami Rudow — Tinamus bammaquira.
95. — angusticeps Gieb 151 — Hemipodius pugnax.
96. — Numidae Denny Tb. 10, 5 — Numida meleagris.
97. — cacmentitius 151 — Lophophorus impeyanus.
98. — crinitus Rudow — Phasianus alexandrinus.
99. — sellatus Rudow — Nycthemerus linearis.
100. — unicolor 151 — Otis tarda.
101. — laetus 155 — Cursorius isabellinus.
102. — bicuspis 155 Tf. 5, 11. 12 N fissus Burm. Charadrius minor, Ch. hiaticula, Ch. minor.
103. — punctatus Gieb 156 — Charadrius morinellus.

104. Nirmus hiaticulae Denny Tb. 11, 16 — Charadrius hiaticula.
105. — alexandrinus (Gieb 156 N. fuscus Nitzsch) — Pluvianus alexandrinus.
106. — juncus 157 Denny Tb. 9, 5 — Vanellus cristatus
107. — hospes 157 — Vanellus varius.
108. — holophaeus 158 Tf. 5, 1 — Machetes pugnax. Tringa canutus, Numenius arquata, Strepsilas interpres.
109. — subcingulatus 158 (N. strepsilaris Denny Tb. 11, 4 — Strepsilas interpres.
110. — annulatus 159 Tf. 5, 9, 10 — Oedienemus crepitans.
111. — oedicnemi Denny Tb. 7, 8. — Oedienemus crepitans.
112. — elliptieus 159 — Glareola austriaca, Gl. orientalis.
113. — ochropygus 160 Tf. 5, 5, 6 (N. Haematopi Denny Tb. 10, 3) — Haematopus ostralegus.
114. — semifissus 160 — Himantopus rufipes.
115. — hemichrous 161 — Himantopus rufipes.
116. — stictochrous 161 — Dromas ardeola.
117. — brunneus 161 — Dromas ardeola.
118. — pileus 162 — Recurvirostra avocetta
119. — decipiens 162 — Recurvirostra avocetta.
120. — furvus 163 Tf. 5, 2. 3 — Totanus maculatus. T. glottis
121. — Naumanni Gieb 163 — Totanus gilvipes.
122. — obscurus 163 Tf. 6, 2. 3 — Totanus glareola. T. hypoleucus. Limosa melanura, L. Meyeri.
123. — similis Gieb 164 — Totanus glottis.
124. — ochropi Denny Tb. 11, 12 — Totanus ochropus.
125. — fimbriatus Gieb 164 — Phalaropus fimbriatus.
126. — cingulatus 165 Tf. 5. 4 — N. fuscofasciatus Grube, Midd. Reise Tf. 1, 1) — Limosa rufa, L. melanura, Machetes pugnax, Phalaropus rufescens.
127 — paradoxus Gieb 165 Tf. 5, 4 (N. phalaropi Denny Tb. 8, 6 — Phalaropus hyperboreus.
128. — zonarius 166 — Tringa minuta, Tr. cinclus, Numenius arquata, Calidris arenaria.
129. — phaeopodis 166 (N. phaeopi Denny Tb. 10, 7) — Numenius phaeopus, Tringa subarquata, Limosa rufa.
130. pseudonirmus 167 — Numenius arquata.
131. — Numenii Denny Tb. 9, 6. — Numenius arquata.
132. — Vanelli Denny Tb. 9, 6 — Tringa cinerea.
133. — truncatus 168 (N scolopacis Denny Tb. 11, 8) — Scolopax gallinago.
134. — tristis Gieb 168 — Scolopax gallinago.
135. — cuspidatus Denny Tb. 6, 2. — Gallinula chloropus. Rallus aquaticus.
136. — funebris 169 — Aramus scolopaceus.
137. — intermedius Gieb 169 — Ortygometra porzana.
138. — minutus 170 — Gallinula chloropus, Fulica atra.
139. — attenuatus 170 Tf. 6, 1 — Crex pratensis, Totanus calidris.
140. — lugens Gieb 170 — Porphyrio poliocephalus.
141. — umbrinus 171 — Scopus umbretta.
142. — sacer Gieb 171 — Ibis sacra.
143. — Fulicae Denny Tb. 9, 2 — Fulica atra.
144. — rallinus Denny Tb. 8, 7 — Rallus aquaticus.
145. — nigricaus Rudow — Gaus pavonina.
146. — tesselatus Denny Tb. 7, 2 — Ardea stellaris.
147. — capensis Rudow — Podiceps capensis.
148. — depressus Rudow — Haleus brasiliensis.

149. Nirmus phaeonotus 172 Tf. 6, 3. 4 — Sterna fissipes.
150. — anagrapsus 172 — Sterna leucoparia.
151. — selliger 173 Tf. 4, 9, 10 (N. sellatus Burm, Ph. stellatus Gervais) — Sterna hirundo, Larus argentatus, L. ridibundus.
152. — caspius Gieb 174 — Sterna caspia.
153. — griseus Rudow — Sterna caspia.
154. — nycthemerus 174 Tf. 5, 8 (N. mesomelas, N. urniger) — Sterna minuta.
155. — birostris Gieb 173 — Sterna fuliginosa?
156. — longicollis Rudow — Sterna cantiaca.
157. — felix Gieb 175 — Larus Heermani.
158. — eugrammicus 175 Tf. 4, 11. 12. — Larus minutus.
159. — striolatus 176 — Larus glaucus.
160. — punctatus 176 Tf. 4, 1. 2 (Philopterus grammicus Gervais) — Larus ridibundus.
161. — lineolatus 177 Tf. 4, 5–8 (N. ornatus Grube) — Larus canus, argentatus, glaucus, tridactylus.
162. — triangulatus 177 (N. normifer Grube) — Lestris crepidata, L. Richardsoni.
163. — citrinus 177 (N. Alcae Denny Tb. 9, 1) — Alca torda.
164. — frontatus 178 Tf. 5, 11 — Colymbus arcticus, C. septentrionalis.
165. — fuscomarginatus Denny 10, 1 — Podiceps auritus.
166. — stenopygos 179 Tf. 3, 6. 7 (N. stenopyx Burm) — Anas rufina.

C. Giebel.

Literatur.

Astronomie und Meteorologie. Auwers, über eine angebliche Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. — Schon Lindenau wollte im vorigen Jahrhundert eine periodische Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers bemerkt haben; in Folge einer Bemerkung von Bessel scheint die Angelegenheit vergessen zu sein. Secchi hat nun von Neuem Messungen des Sonnendurchmessers vorgenommen und die beobachteten Verschiedenheiten mit den Flecken und Protuberanzen in Zusammenhang gebracht, er meint namentlich, der Durchmesser sei um so veränderlicher, je grösser die Thätigkeit der Sonne sei. Auwers unterwirft nun nicht nur die römischen Beobachtungen von Secchi, sondern auch mehre Reihen von Beobachtungen anderer Sternwarten einer eingehenden Discussion und findet, dass die Berechtigung der aufgestellten Behauptungen einstweilen gänzlich in Abrede gestellt werden müsse. Erstens hat nämlich Secchi den Einfluss des Luftzustandes ganz und gar vernachlässigt, und zweitens sind die Schwankungen nach Auwers durchaus nicht so gross, dass sie nicht blosse Beobachtungsfehler

sein könnten — von den abweichenden Resultaten der anderen Astronomen gar nicht zu reden. Die Abhandlung ist so reich an Tabellen und Beobachtungsmaterial, dass wir hier darauf nicht weiter eingehen können. — (*Berliner Monatsberichte 1873, 302–360*).

Tacchini, Sonnen-Protuberanzen und Polarlichter. Nach den von Herrn Tacchini angestellten Beobachtungen der Protuberanzen sind dieselben nicht immer Eruptionen oder Erhebungen der Chromosphäre, sondern auch mitunter Modificationen in der Atmosphäre, dieselben sind dreierlei Art: 1) kleine isolirte helle Fäden, schnell entstehend und schnell verschwindend; 2) fadenförmige, durchsichtige zickzackförmige Massen; 3) Strahlen, welche nach Art ihrer schnellen Verbreitung und nach ihrer Form durch Elektricität entstanden zu sein scheinen. Als Ursache dieser 3 Arten von Erscheinungen bezeichnet Tacchini die Elektricität und die Gegenwart der Erscheinungen wäre demnach ein Zeichen eines eigenthümlichen elektrischen oder polarlichtartigen Zustandes der Sonne. So wie man nun unsere Polarlichter schon früher als „Erdlichter“ bezeichnet hat, so verwendet Tacchini für die genannten Erscheinungen und einige öfter damit verbundene secundäre Erscheinungen den Namen „Sonnenlichter“. Nachdem der Verf. die Epochen der Maxima von Sonnenflecken, Fackeln, glänzenden Protuberanzen, Sonnenlichtern u. s. w. als Epochen einer stärkeren Entwickelung von Elektricität auf die Sonne dargestellt hat, kommt er auf den Zusammenhang dieser Erscheinungen mit dem elektrischen Zustand unseres Planeten und unsern Polarlichtern. Er stellt darüber mehre Sätze auf, unter andern: Eine merkliche Zunahme der Phänomene in der Chromosphäre muss das Erscheinen eines Polarlichtes wahrscheinlich machen. Ferner: Es werden somit die Nordlichter existiren können ohne Sonnenflecke und viele Flecke ohne Polarlichter; aber es wird stets Gleichzeitigkeit herrschen zwischen den Sonnenlichtern und Erdlichtern. Aus den übrigen Mittheilungen ist noch hervorzuheben, dass es Hrn. Tacchini wiederholt gelungen ist, aus den Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche das Eintreten eines Nordlichts vorher zu verkündigen. — (*Archiv des sciences physiques et naturelles 47, 257. Naturforscher 1873, 43.*)

W. Köppen, über die elfjährige Periode der Temperatur. — Die in den letzten Jahren wiederholt besprochene hypothetische elfjährige Periode der Temperatur, welche mit der Periode der Sonnenflecke übereinstimmen soll, hat auch die folgende Arbeit besonders veranlasst und findet in ihr eine nicht geringe Stütze. Verf. geht davon aus, dass man bei der Untersuchung der Frage: „Zeigen die Jahresmittel unserer Temperatur wiederkehrende Perioden?“ nicht sich auf einen Ort zu beschränken habe, sondern möglichst die ganze Erdoberfläche in Betracht ziehen müsse. Er theilt zu diesem Zweck die Erdoberfläche in 5 Zonen ein: a) die Tropen, b) die Subtropen (nördlich und südlich), c) ein wärmerer und d) ein kälterer gemässigter Gürtel, endlich e) ein kalter Gürtel

c—e nur auf der nördl. Halbkugel). Die Stationen eines jeden Gürtels gruppirt er zunächst zu grossen Gebieten und berechnet aus den Abweichungen der jährlichen Mittel vom normalen Mittel der einzelnen Stationen die Abnormitäten der Gebiete und daraus erst die Abnormitäten der Zonen. Das Resultat wird in Curven dargestellt, welche eine auffallende Aehnlichkeit mit der Curve der Sonnenflecken (nach Wolf's Relativzahlen) haben. Dass die beiden Erscheinungen, die Periodicität in den Temperaturabweichungen und die in den Sonnenflecken, zusammenhängen, scheint dem Verf. hiernach nicht zweifelhaft, welcher Art indessen der Zusammenhang ist, das kann gegenwärtig noch nicht ausgesprochen werden. Eine directe Wirkung der Flecken, durch Verdunkelung der Sonnenflecke, also als partielle Finsternisse, kann man nicht annehmen, weil dann das Temperaturminimum auf das Fleckenmaximum folgen müsste, während die Curven lehren, dass umgekehrt das Fleckenmaximum erst auf das Temperaturminimum folgt. Man könnte also vielleicht annehmen, dass die Temperatur der Sonnenoberfläche periodisch wechselt und dass die Flecken (als festgewordene Schollen auf flüssiger Oberfläche gedacht) in Folge dessen periodisch zunehmen und durch Schmelzen wieder abnehmen; dass sie so viel Zeit zum Schmelzen brauchen und dass daher ihr Minimum erst nach dem Temperaturmaximum und umgekehrt eintritt, kann bei ihrer Grösse nicht auffallend erscheinen. Zu bemerken sind dagegen die Störungen, die die elfjährige Periode der Temperatur erleidet, die namentlich in einer Spaltung des Maximums in 2 getrennte Maxima (mit einer dazwischen liegenden Depression) sich geltend machen. Ausserdem aber treten in einzelnen Jahren Ausnahmen auf, wobei es merkwürdig ist, dass dieselben abwechselnd 18 und 27 Jahre von einander entfernt sind; es waren nämlich anomale Jahre 1710, 1767, 1785, 1872, 1839 und 1857. Auch weiter zurückliegende Jahre, die in diese Reihe passen, waren ungemein kalt. Wenn das nicht blosser Zufall ist, so haben wir 1875 wieder ein sehr kaltes Jahr zu erwarten. (Aus der *Zeitschr. d. österr. Gesellsch. für Meteorologie 1873, No. 16 u. 17*, nach dem Auszug im *Naturforscher 1873, No. 41.*) *Sq.*

Physik. H. Helmholtz, über Bewegung flüssiger Körper nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken. — Die Bewegung der Flüssigkeiten ist durch gewisse Differentialgleichungen bestimmt, die nach den bisherigen Untersuchungen zwar der Wirklichkeit entsprechen, die aber der Integration grosse Schwierigkeiten in den Weg legen. Helmholtz hat jetzt einige Eigenschaften der Bewegung von Flüssigkeiten (zu denen in dieser Beziehung auch die elastischen Flüssigkeiten, d. h. die Gase, gehören) gefunden. Wenn man nämlich von einer Flüssigkeit zu einer andern übergeht, so ändern sich natürlich die in den Differentialgleichungen vorkommenden Grössen, es wird z. B. die Geschwindigkeit n mal grösser, die Dichtigkeit der Flüssigkeit r mal grösser und ihre Reibungsconstante q mal grösser. Nun wird na-

türlich q und r durch die Natur der neuen Flüssigkeit stets bestimmt, aber auch n wird in vielen Fällen durch die Natur der Flüssigkeit bestimmt sein, es ist nämlich auch die Schallgeschwindigkeit der neuen Flüssigkeit n mal grösser als in der alten; nur bei incompressibeln Flüssigkeiten ohne freie Oberfläche bleibt n willkürlich. Unter gewissen Umständen, in weiten Räumen und bei geringen Geschwindigkeiten werden sich aber selbst Gase wie tropfbare incompressible Flüssigkeiten verhalten. Auch die Reibung zeigt sich bei Bewegungen von Flüssigkeiten in weiten Räumen weniger einflussreich, so dass man sie vernachlässigen kann, dadurch wird die Constante q willkürlich. Dies ist wichtig, weil in allen Fällen, wo die Schwere in Betracht kommt, $q = n^3$ sein muss. Dies lässt sich nun aber in den beiden Fällen, wo n oder wo q willkürlich ist, wirklich erreichen. Dadurch ergiebt sich nun zunächst folgender Satz, wenn die Wellenlänge im Verhältnisse von $1 : n^2$ wächst, so wächst die Oscillationsdauer nur im Verhältnisse von n. Dies Resultat ergiebt sich für alle Wellenformen, und zwar ohne Integral, auf sehr einfachem Wege. Ebenso ergibt sich für den Fall $q = n^3$ folgendes: Man construirt ein Schiff, welches in jeder Dimension n^2 mal so gross ist als ein anderes, welches ihm aber geometrisch ähnlich ist und also ein n^6 faches Volumen besitzt, und welches mit der n fachen Geschwindigkeit fahren soll. Nach den Bedingungen der Flüssigkeitsbewegung wächst nun der gesammte Widerstand wie $q^2 r$, oder da hier bei gleichbleibender Flüssigkeit $r = 1$ ist, auch wie $q^2 = n^6$. Zur Ueberwindung dieses Widerstandes gehört ferner eine Arbeit, die n^7 mal so gross ist, als die ursprüngliche, aber die Maschine (incl. Dampfkessel, Kohlenvorräthe u. s. w.) wächst natürlich nur wie das Volumen des Schiffes, also wie n^6. Die Geschwindigkeit wird also factisch nicht n mal so gross werden, es müsste denn sein, dass man die Maschine verhältnissmässig leichter bauen kann. So lange solche leichten Maschinen nicht angewendet werden können, wird die Geschwindigkeit eines geometrisch ähnlich vergrösserten Schiffes in geringerem Verhältnisse wachsen, als das der Quadratwurzel aus der Linearvergrösserung ist. Aehnlich ist es auch beim Vogel; sowohl bei Berücksichtigung der Reibung als auch bei Vernachlässigung derselben ergibt sich, dass die Grösse derselben eine Grenze hat, wenn nicht die Muskeln in der Richtung weiter ausgebildet werden, dass sie bei derselben Masse mehr Arbeit leisten. Und in der That findet man unter den grossen Vögeln, welche ordentlich fliegen können, nur Fleisch- und Fischfresser, während unter den kleinen auch viele Körnerfresser schon gute Flieger sind. „Es erscheint deshalb wahrscheinlich, dass im Modell der grossen Geier die Natur schon die Grenze erreicht hat, welche mit Muskeln, als arbeitsleistenden Organen und bei möglichst günstigen Bedingungen der Ernährung, für die Grösse eines Geschöpfes erreicht werden kann, welches sich durch Flügel selbst heben und längere Zeit in der Höhe erhalten soll.“ „Unter diesen

Umständen ist es kaum als wahrscheinlich zu betrachten, dass der Mensch auch durch den allergeschicktesten flügelähnlichen Mechanismus, den er durch seine eigene Muskelkraft zu bewegen hätte, in Stand gesetzt werden würde, sein eigenes Gewicht in die Höhe zu heben und dort zu erhalten.“

Die von Helmholtz abgeleiteten Formeln erlauben nun auch eine Anwendung auf das Problem, Luftballons in der sie umgebenden Luft relativ vorwärts zu treiben, also namentlich gegen den Wind zu fliegen. Die Formeln gestatten nämlich einen Vergleich mit der Aufgabe, ein Schiff im Wasser fortzutreiben; eigentlich müsste man sich zwar das Schiff ganz im Wasser denken, wenn dasselbe aber nach oben und unten eine Fläche hätte, die der eingetauchten Fläche eines gewöhnlichen Schiffes congruent ist, so würde sich dasselbe in seiner Bewegungsfähigkeit kaum von einem gewöhnlichen Schiffe unterscheiden. Baut man nun einen Luftballon, der diesem idealen Schiffe geometrisch ähnlich ist, so hat man zu beachten, dass bei dem Uebergang von Wasser auf Luft für die 3 oben angegebenen Constanten r, q, n folgende Werthe gelten:

das Verhältniss der Dichtigkeiten r $= 1{,}223$
„ „ „ Reibungsconstanten q $= 0{,}802$
„ „ „ Schallgeschwindigkeiten $n = 0{,}2314$.

Demnach ergiebt sich die Vergrösserung der Lineardimensionen
des Fahrzeuges $q : n = 3{,}1928$
die des Volumens $(q : n)^3 = 42{,}61$
die der Arbeit $q^2 n r = 1{,}5111$.

Es wird also eine sehr viel geringere Arbeit nöthig, wofür freilich auch eine geringere Geschwindigkeit, nämlich n, also kaum $^1/_4$ von der des Wasserschiffs, erreicht wird. Das Volumen des Ballons würde freilich in stärkerem Massstabe, nämlich 837 mal, vergrössert werden müssen, wenn er dasselbe Gewicht tragen sollte, wie das Schiff, da aber die Kraftmaschine nur $^1/_{514}$ der Arbeit zu leisten hat, so kann sie auch viel leichter sein, und man kann eventuell sogar menschliche Kraft dazu verwenden. Nun beträgt die Geschwindigkeit schneller Schiffe etwa 21 Kilometer in der Stunde, folglich wird man nach dem Obigen mit analog gebauten Ballons und relativ sehr schwachen und kleinen Maschinen etwa die Geschwindigkeit von 5 Kilometer in der Stunde erreichen, das ist die eines tüchtigen Fussgängers. Nun erlauben aber die Erfahrungen die Reibungen zu vernachlässigen und also bei der Bestimmung der Dimensionen q willkürlich zu wählen; Helmholtz lässt daher q in demselben Verhältniss wachsen wie n, dann wird $q : n = 1$, die Dimensionen des Schiffes bleiben, die Geschwindigkeit wächst wie n, der Widerstand wie n^2, die Arbeit wie n^3. Darauf basirt er eine neue Rechnung, die zu folgenden beiden speciellen Resultaten führt: Ein Ballon, dessen Dimensionen etwa $3^1/_2$ mal so gross sind als die eines grossen Linienschiffes und der als Leuchtgasballon 60220 Kilogramm wiegen würde, bewegt sich fast $1^1/_2$ mal schneller als das Schiff.

Ein Ballon, der das Schiff nur um das $1^1/_2$fache übertrifft, würde in der Stunde $16^1/_2$ Kilometer zurücklegen. Bei einem Versuche des Herrn Dupuy de Lôme soll man unter ungünstigen Verhältnissen in der That eine Geschwindigkeit von $10^1/_4$ Kilometer unabhängig vom Winde erreicht haben. Den Schluss der Helmholtzschen Untersuchungen bildet eine kurze Betrachtung über die praktische Ausführbarkeit der Motoren, man kann nach den Formeln nur sparsam arbeiten mit verhältnissmässig langsam bewegten grossflächigen Motoren (Ruder, Schiffsschraube oder dergl.); bei kleinen schneller bewegten Motoren wird Arbeit verschwendet. Die grossen Motoren aber müssen der Festigkeit wegen verhältnissmässig dicker und schwerer gemacht werden und vermehren daher wieder die Belastung. Es wird daher eine der grössten praktischen Schwierigkeiten des Problems die sein, die grossflächigen Motoren so leicht wie möglich zu construiren. — (*Berliner Monatsberichte 1873, 501—514.*)

Knapp, Leuchtende Flammen und nicht leuchtende Flammen. — Nach den Beobachtungen des Verf. kann man eine leuchtende Flamme nicht nur durch Luft, sondern auch durch Kohlensäure, Stickstoff und Salzsäure entleuchten, und bei dem Bunsen'schen Brenner sei die Verdünnung des Gases durch Luftbeimischung wahrscheinlich die wesentliche Ursache des Nichtleuchtens. Herr R. Blochmann hat eine ausgedehntere Reihe von Entleuchtungsversuchen angestellt, indem er mit dem Leuchtgase abwechselnd Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasserstoff mischte und den Effect derselben auf eine Flamme von 40 Mm. Höhe beobachtete. Mit Uebergehung der interessanten Einzelerscheinungen dieser Experimente sei hier das allgemeine Resultat derselben erwähnt, dass sich folgender charakteristischer Unterschied ergeben: Bringt man ein an der Verbrennung keinen Antheil nehmendes Gas zur Flamme, so vergrössert sich dieselbe, die Verbrennung findet nur an der Oberfläche statt. Es giebt eine bestimmte Grenze der Verdünnung, bei welcher die Brennbarkeit des Gemisches aufhört. Bringt man hingegen Luft oder Sauerstoff zu einem brennbaren Gase, so erscheint eine innere Verbrennungszone und die Flamme verkürzt sich, bis sie schliesslich zurückschlägt.

Während man somit durch Sauerstoff eine leuchtende Flamme entleuchten kann, erhält man den entgegengesetzten Effect, wenn man Leuchtgas unmittelbar vor der Verbrennung mit Sauerstoff mischt. Man kann hierbei den Sauerstoff sowohl von aussen wie von innen zur Flamme bringen, wenn man nur beide Gase erst unmittelbar vor der Verbrennung zusammentreten lässt. Während im Bunsen-Brenner Leuchtgas und Sauerstoff Zeit finden, sich gleichmässig zu mischen, diffundiren sie hier erst da ineinander, wo sich die beiden Ausströmungsöffnungen berühren. In dieser Zone beginnt die Verbrennung, die sich weiter nach oben fortsetzt, in dem Maasse, in dem Leuchtgas und Luft in die Höhe steigen und ineinander diffundiren.

Genügt die Menge Sauerstoff, das Leuchtgas vollständig zu verbrennen und findet die Sauerstoffzufuhr von aussen statt, dann können die Bestandtheile der Luft keinen wesentlichen Einfluss auf den Verbrennungsprocess ausüben. In dieser Flamme können sich nur unbedeutende Mengen von Stickstoff vorfinden und der Verbrennungsprocess ist ein concentrirterer; die Wärme, welche bei der normalen leuchtenden Flamme der inerte Stickstoff absorbirt, kommt hier dem leuchtenden Principe zu Gute. Dieser Concentration der Verbrennungsprocesses ist jedenfalls die erhöhte Leuchtkraft solcher Flammen zuzuschreiben.

Das Nichtleuchten einer durch ein für den Verbrennungsprocess inertes Gas entleuchteten Flamme beruht auf dem entgegengesetzten Process. Es ist augenscheinlich, dass hier das brennbare Gas in einem stark verdünnten Zustande zur Verbrennung gelangt, und dass bei derselben an der erweiterten Oberfläche der Flamme eine relativ viel geringere Menge brennbarer Bestandtheile mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung kommen. — Anders ist es mit der Flamme des Bunsenschen Brenners. Der Grund für das Nichtleuchten dieser Flamme ist in der inneren Verbrennungszone derselben zu suchen. In dieser inneren Verbrennungszone verbrennt bereits ein Theil des Leuchtgases, während der andere, grössere Theil derselben hier zersetzt wird in Wasserstoff und Kohlenoxyd, Gase, welche allein unter gewöhnlichen Umständen mit nicht leuchtender Flamme brennen. Jenseits der inneren Verbrennungszone sind sie durch die Verbrennungsproducte derselben und den von der beigemischten Luft übrig gebliebenen Stickstoff stark verdünnt; es ist daher nicht zu verwundern, dass die von den beiden Verbrennungszonen eingeschlossenen glühenden Gase nicht leuchten. — (*Annalen d. Chemie u. Pharm. Bd. 168, S. 295. Naturforscher 1873, No. 43.*)

Jamin, die Armaturen der Magnetbündel. — Beim Vereinigen mehrer Magnete zu einem sog. magnetischen Magazin zerstört bekanntlich der Magnetismus einer Platte theilweise den der Nachbarn. Jamin gibt z. B. an, dass 6 Magnete, von denen jeder 3 Kilogramm Gewicht und 18 Kilogramm Tragkraft hat beim Vereinigen nur 64 K. tragen statt 108 K. Dass die Magnete wirklich zerstört sind, zeigt sich beim Auseinandernehmen, denn da hat jede Platte nur noch 9—10 K. Tragkraft. Um die Reaction der Platten aufeinander und die Entstehung der Abschwächung wenigstens für einige Zeit zu binden, wurde jeder einzelnen Platte nach dem Magnetisiren ein Anker oder ein „Contact“ angelegt; darauf wurden die Magnete nebst den Contacten aufeinander gelegt und durch Schrauben verbunden, und zwar nicht nur die Magnete unter sich, sondern auch die Contacte unter sich. Zum Abreissen der vereinigten Contacte war jetzt ein Gewicht von 115 K. erforderlich, es hatte also jede Platte ihren Magnetismus behalten. Nun aber sind die Platten nicht mehr neutralisirt, die Reaction und Schwächung tritt ein und die Tragkraft sinkt plötzlich auf 64 K. Im Allgemeinen

bezeichnet Jamin die grosse ungeschwächte Tragkraft durch *F*, die kleine geschwächte, aber permanente durch *f*. Mit der Zahl der Platten nimmt nun die Differenz zwischen *F* und *f* zu und es handelt sich darum, die verwerthbare Kraft *f* möglichst zu steigern, denn *F* ist vergänglich und daher unnütz. Jamin hat zu diesem Zweck eiserne Platten, Armaturen nennt er sie, zwischen die Magnetplatten gelegt: dieselben ragten etwas über die Magnete hervor und wurden ebenfalls an ihren Polflächen mit Contacten versehen. Die Magnete wurden also wie vorher mit den vorgelegten Contacten aufgebaut, und mit den dazwischen gelegten Armaturen vereinigt, so dass wieder der gesammte Magnetismus neutralisirt war und keine gegenseitige Einwirkung stattfinden konnte. Hierauf wurden die Einzelncontacte der Magnete entfernt, aber der Contact der Armaturen blieb. Um dasselbe abzureissen, gebrauchte man 107 K., also wieder das alte *F*. Der Contact wurde nun wiederholt angelegt und man erhielt dabei einen permanenten Magnetismus von 82 K., so dass also *f* um 18 K. gewachsen war. Wurden grössere Armaturen verwandt, so wuchs *f* bis zu 98 K., während *F* nur noch 103 betrug. Bei diesem Versuche stieg also der Nutzeffect des Magneten auf das $1^1/_2$fache und es waren dazu ausser den Magneten noch 16 K. Eisen erforderlich. — Wenn man statt der Tragkraft des Magneten dasjenige Gewicht bestimmt, welches zum Abreissen eines kleinen Probecontactes von unendlicher Länge und 1 m m Querschnitt gelöst, so gelangt man zu denselben Resultaten und kann sich davon überzeugen, dass die Armaturen den magnetischen Platten ihren Magnetismus erhalten. Die magnetische Intensität wird durch die Armaturen nicht vermehrt, im Gegentheil, sie wird durch die Vertheilung auf grössere Massen beschränkt; ihre Wirkung beruht nur darin, einen Raum zu bieten, in dem sich der Magnetismus anhäuft und sich erhält, der sonst in Folge der Reactionen vernichtet würde. (*Compt. rend. 1873, 4. Aug. — Naturforscher 1873, No. 42.*) *Sty.*

Chemie. W. Pfeffer, Beziehung des Lichtes zur Regeneration von Eiweissstoffen aus dem beim Keimungsprocess gebildeten Asparagin. — Das beim Keimen der Papilionaceen auftretende Asparagin vermittelt nach Verf. die Translocation der Reserveproteinstoffe. Von den Kotylen aus bewegt sich das Asparagin im Parenchym zu den Organen, wo es so lange nachzuweisen, bis die Reserveproteinstoffe aus den Kotylen entleert sind. Dann verschwindet es spurlos für immer, doch nur in den am Licht sich entwickelnden Pflanzen, in denen im dunkeln findet es sich noch massenhaft bis die vergeilte Pflanze zu Grunde geht. Es besteht also eine Beziehung des Lichtes zur Regeneration des Asparagins in eiweisartige Körper, hauptsächlich Albumin. Verf. vermuthete, dass das Licht nur in einer indirecten Beziehung zur Rückbildung des Asparagins stehe und bestätigt dies durch einen Versuch. Zu beachten ist dabei die procentische Zusammensetzung des Asparagins z. B. mit den Legumin, jenes enthält 36,1 C, dieses 64,9, an

H jenes 6,1 , dieses 8,8, an O jenes 36,4, dieses 30,6, N beide je 21,2, demnach ist das Asparagin ärmer an Kohlen- und Wasserstoff und reicher an Sauerstoff als Legumin und andere Proteinstoffe, daher muss wenn bei Bildung von Asparagin aus Legumin aller Stickstoff dieses verwendet wird, viel Kohlen- und etwas Wasserstoff abgeben, Sauerstoff aber aufgenommen werden. Umgekehrt verhält sich die Rückbildung des Asparagins zu Eiweiskörpern. Wie die Abtrennung von C und H bei Entstehung von Asparagin aus Legumin zu Stande kommt, wissen wir nicht, möglich dass dieselbe direct mit dem Athmungsprocess zusammenhängt, vielleicht auch dass zunächst eine Spaltung der Proteinstoffe statt findet, welche unter gleichzeitiger OAufnahme die Entstehung des stickstoffreichen Asparagins und eines stickstofffreien Körpers als nächste Folge hat. Jedenfalls wird ziemlich aller Stickstoff des Proteinstoffes in dem neu gebildeten Asparagin vorhanden sein, da bei der Keimung andere N.-haltige Körper nicht gebildet werden. Bei der in Rede stehenden Rückbildung müssen C und H dem Asparagin addirt werden, was unmöglich, wenn in der Pflanze kein geeignetes disponibles Material sich vorfindet. Dieses tritt bei Keimung im dunkeln ein, indem die Nfreien Reservestoffe des Papilionaceensamen nicht ausreichen, um den durch das Wachsthum bedingten Consum zu decken und zugleich noch Material für die Rückbildung der ganzen Menge von Asparagin zu liefern, die während der Entwicklung in der etiolirenden Pflanze gebildet wird. Entwickelt sich die Pflanze am Licht: so kommt eine solche Erschöpfung nicht zu Stande, die durch Assimilation producirte Substanz ermöglicht die Regeneration des gesammten producirten Asparagins zu Eiweiskörpern; denn auch die unter Beleuchtung gedeihende Pflanze bleibt von Asparagin erfüllt, wenn shr keine Kohlensäure zugeführt wird, organische Substanz also nicht durch den Assimilationsprocess gebildet werden kann. Verf. experimentirte wieder mit Lupinus luteus, stellte den die Samen enthaltenden Topf unter eine luftdicht aufgesetzte Glasglocke, passte in diese ein mit Bimsstein und Kali gefülltes Glasrohr und stellte ein Schälchen mit Kalilauge daneben. Unter dem Tubus der Glocke war eine Glasschale mit Chlorcalcium aufgehängt, durch welche das Beschlagen der Glocke mit Wassertropfen verhindert wurde. Die Apparate standen mit weissem Papier beschattet von Juni bis September im Fenster. In der Glasglocke befand sich stets ein sauerstoffreiches Gasgemenge. Nach Entfaltung des 7. Laubblattes war kein Asparagin mehr in den Kotylen. Bis zur Entfaltung des 2. Laubblattes entwickelten sich die bei C Abschluss keimende Lupinen normal, das 3. Laubblatt aber kam zur vollen Entfaltung und die Pflanzen gingen nach 25—35 Tagen zu Grunde. Wie bei im dunkeln oder an sehr diffusen Licht cultivirten Pflanzen bezeichnet ein durchsichtig werden der Gewebe den an der Gränze zwischen hypocotylem Glied und Wurzel beginnenden Zersetungsprocess, in Folge dessen die Pflanzen umfallen, Asparagin ist noch

massenhaft vorhanden in allen Theilen. Glykose ist in den bei Ausschluss von Kohlensäure kultivirten Pflanzen gar nicht, Stärke nur in den Schliesszellen der Spaltöffnungen zu finden. In im dunkeln keimenden Lupinen ist die Vertheilung des Asparagins dieselbe wie in den bei Kohlensäureabschluss kultivirten, auch Glykose fehlt jenen und Stärke findet sich nur in den Schlusszellen der Stomata. An vergeilten Pflanzen bemerkt man zwei langgestielte Blätter mit unentfalteten Blättchen und ein drittes unvollkommen hervorgetretenes Blatt. Dieses entspricht der Entwicklung, welche Lupinen bei Abschluss von Kohlensäure erreichen, die auf Kosten von Reservestoffen geschieht. Dem entsprechend hat eine am Licht und bei Luftzutritt erwachsene Lupine die N freien Reservestoffe entleert, wenn das 3. Laubblatt sich entfaltet. Die Glykose verschwindet, Asparagin wird erst später spärlich und verschwindet endlich ganz. Abgesehen vom Abschluss der Kohlensäure befanden sich die Lupinen unter ganz normalen Bedingungen. Da nun keine organische Substanz durch Assimilation producirt werden konnte, so hörte mit Verbrauch des Reservestoffes das Wachsthum auf und das schon vorhandene Asparagin konnte nicht regenerirt werden. Daraus folgt, dass das Nfreie Reservematerial nicht ausreicht um den durch Athmung und Wachsthum bedingten Consum zu decken und gleichzeitig die Rückwandlung der ganzen Mengen des gebildet werdenden Asparagins und Einweisstoffe zu ermöglichen. Weiter folgt, dass die Reserveproteinstoffe nicht eine Spaltung in Asparagin und in einen andern Stoff erfahren, der sich aus den Kotylen nach gleichen Orten wie das Asparagin bewegt und hier durch Wiedervereinigung die Regeneration von Eiweisstoffen bewirkt. Ausser Asparagin bildet sich bei der Keimung kein Nhaltiger Stoff, daher muss bei Entstehung des Asparagin aller NGehalt der Eiweisstoffe verwandt werden und ferner kann die Regeneration dieses nicht durch eine Zerfällung des Asparagin in einen Nreicheren Körper und in Proteinstoff zu Stande kommen. — Auch das Verhalten des Asparagin beim Keimen von ‚Tropaeolum majus untersuchte Verf. Hier tritt dasselbe nur in den ersten Keimstadien und zwar in erheblicher Menge auf um dann zu verschwinden gleichviel ob die Pflauze im Licht oder im dunkeln wächst. Es ist hier normal in Eiweisstoff verwandelt, bevor die Nfreien Reservestoffe aus den Kotylen entleert sind und ebendeshalb die Regeneration auch im dunkeln vollständig. Daraus folgt, dass das Asparagin, das sich in Papilionaceen im dunkeln entwickelten nach beendeter Keimung sich findet, nur ein Theil des überhaupt gebildeten ist. Dunkelheit an sich begünstigt die Bildung von Asparagin jedenfalls nicht. Eine gewisse Anhäufung in den bei Lichtabschluss sich entwickelnden Pflanzen wird jedoch stattfinden, wenn nach Verbrauch des Nfreien Materiales noch Reserveproteinstoffe vorhanden sind, aus denen Asparagin gebildet wird. So ist es wirklich bei den Papilionaceen, indem in den Kotylen nennenswerthe Mengen von weiterhin ver-

schwindenden Eiweisstoffen sich dann noch vorfinden, wenn die Nfreien Reservestoffe ihre Auswanderung aus den Kotylen beendeten. Bei den Mimosen hat das Asparagin eine gleich bedeutungsvolle Rolle für die Wanderung der Proteinstoffe, in andern Familien tritt Asparagin nur transitorisch in den ersten Keimungsphasen auf. — *(Berliner Monatsberichte 1873. 775—788.)*

Erlenmeyer, Bestandtheile des Arnicawassers und des ätherischen Arnicaöles. — Walz gewann aus der Wurzel der Arnica montana ein wässeriges sauerreagirendes Destillat und ein ätherisches Oel und führte die saure Reaction auf Capron- und Caprylsäure zurück, letztes auf Capronsäure-Capronyläther. Die neue Untersuchung dieses Wassers und Oeles ergab aber ganz abweichende Resultate. Bei Destillation gröblich gepulverter Arnicawurzel mit Wasserdampf wurde ein sauerreagirendes Wasser und ein neutral reagirendes Oel erhalten. Letztes stimmte mit Walz' Angabe überein, aber in dem sauren Arnicawasser ist weder Capronsäure noch Caprylsäure enthalten, sondern neben sehr wenig Ameisensäure und einer kohlenstoffreicheren Säure, wahrscheinlich Angelicasäure findet sich darin hauptsächlich Isobuttersäure. Dieselbe scheint hier das Zersetzungsproduct eines in dem ätherischen Oel enthaltenen Isobuttersäurerestes zu sein. Bei Untersuchung des vollkommen neutral reagirenden Arnicaöles ergab sich nämlich, dass sich durch Verseifung mit weingeistigem Kali Isobuttersäure abscheiden liess, welche mit einem dem Phlorol gleich zusammengesetzten Phenol esterificirt ist. Die Hauptmasse des Arnicaöles besteht aus dem Dimethyläther des Thymohydrochinons. Letztes lässt sich sehr leicht gewinnen, wenn man den bei der Verseifung mit weingeistigem Kali unangegriffengebliebenen Theil, nach Befreiung von dem Phenol mit Jodwasserstoffsäure versetzt. Es bildet sich dann Methyljodür und krystallisirtes Thymohydrochinon, das in Zusammensetzung und Eigenschaften mit dem aus Thymol dargestellten übereinstimmt. Wie Verf. schon früher nachgewiesen, ist sowohl in dem Nelkenöl als auch in dem Anisöl eine Methoxylverbindung enthalten und da auch das Gaultheriaöl Methoxyl enthält, so scheint diess Rical häufiger in ätherischen Oelen vorzukommen. — *(Münchener Sitzungsberichte 1873 II. 210—212.)*

A. von Grote und B. Tollens, eine aus Rohrzucker durch verdünnte Schwefelsäure entstehende Säure. — Die bei Einwirkung verdünnter Säuren auf Rohrzucker entstehenden Säuren nannte Mulder Glucinsäure und Apoglucinsäure, ähnliche Substanzen fanden Peligot und Reichardt, aber die Eigenschaften derselben sind noch nicht befriedigend aufgeklärt und veranlassten die weitere Untersuchung. Kocht man 200 Grm. Rohrzucker, 100 Gr. Schwefels. und 2000 Grm. Wasser in einem mit Rückflusskühler versehenen Kolben: so scheidet die sich schwärzende Mischung eine braune Substanz ab und enthält eine besondere Säure, die man gewinnt, wenn man nach zweitägigem Kochen die Flüssigkeit durch

Digestion mit Bleiglätte und Baryt von Schwefelsäure, dann mit wenig Schwefelsäure vom Barytüberschuss befreit, eindampft und mit Aether ausschüttelt. Durch Verdunsten des Aethers entsteht eine gelbliche sehr saure Flüssigkeit, die mit Zinkoxyd und Kohlensäure behandelt und eingedampft krystallinisch erstarrt und woraus absoluter Alkohol ein leicht lösliches schuppiges Zinksalz abscheidet, dem die Formel $(C^5H^7O^3)^2$ Zn zukömmt. Es gehört also eine Säure $C^5H^8O^3$ oder einer wasserstoffärmern Milchsäure der Valerylreihe an. Durch Versetzen der Zinksalzlösung mit Schwefelsäure, Ausschütteln mit Aether und Sättigen mit Kalk wurde das schön krystallisirte Kalksalz dargestellt, das der Formel $(C^5H^7O^3)^2Ca + H^2O$ entspricht. Aus der restirenden Flüssigkeit krystallisiren noch beträchtliche Mengen reinen Traubenzuckers, so dass jene Säure ihre Entstehung hauptsächlich der Levulose des Rohrzuckers verdankt, während die Glykose länger der Einwirkung der Schwefelsäure widersteht. Eine Säure $C^5H^8O^3$ kann aus Zucker sehr leicht durch Abspaltung von Ameisensäure und Wasser entstehen und wurde auch Ameisensäure in dieser Reaction beobachtet. — *(Göttinger Nachrichten 1873. 759—762.)*

H. Hübner, Verbindungen der Nitrile mit den Aldehyden. — Bekanntlich setzen sich Acetonitril und Trichloraldehyd zu einer schön krystallisirten Verbindung um, welche in wässeriger Lösung mit Natriumamalgam nicht in eine entchlorte Säure übergeführt werden konnte. Es entstand nur Essigsäure wahrscheinlich nach der Gleichung: $CCl^3.CH(CH^2.CONH^2)^2 + 3H^2O + 4H^2 = CH^3.CH^2.OH^3. + CH^3.CO.ONH^4 + 3HCl$. Die Einwirkung von Aldehyd auf Acetonitril blieb ohne Erfolg. Dagegen wirkt Aldehyd auf Benzonitril bei 220° ein. Neben harzigen Verbindungen entstehen derbe farblose Nadeln, welche von Benzoesäure durch Waschen mit kohlensaurem Natrium getrennt und aus Alkohol umkrystallisirt wurden. Es sind derbe Tafeln, in Wasser ziemlich, in Alkohol und Chloroform leicht löslich, mit 125° Schmelzpunct. Trotz dieser Aehnlichkeit mit Benzamid weist die Analyse 71,24 C, 6,11 H, 11,07 N auf die Formel $CH^3.CH(C^6H^4CONH^2)^2$. Mit Wasser oder Barytwasser gekocht giebt das Amid Benzoesäure. — Wird Trichloraldehyd mit Benzonitril auf 230° erhitzt: so entstehen im Wasser fast ganz unlösliche feine atlasglänzende Nadeln, die sich bei 260° zersetzen ohne vorher zu schmelzen. Sie bestehen aus 51,6 C, 3;69 H und 28,59 Cl. — *(Ebenda 659-661.)*

H. Hübner und K, Retschy, eine Base aus Nitrobenzanilid. — Behandelt man Nitrobenzanilid mit Zinn und Salzsäure, so entsteht zunächst das früher beschriebene monobenzoylirte Diamidobenzol $C^6H^4.NH^2.NH.C^6H^5.CO$ und diese Verbindung liefert nach längerer Einwirkung von freiwerdendem Wasserstoff die gewünschte Base. Das Zinn-Doppelsalz derselben krystallisirt in kleinen fast farblosen Nadeln. Die aus Schwefelwasserstoff entzündete Lösung desselben scheidet nach dem Abdampfen das salzsaure Salz: C^{13}

$H^{10}N^2HCl$ in feinen farblosen Nadeln aus. Die freie Base bildet aus der Lösung ihrer Salze mit Ammoniak abgeschieden, farblose kurze Nadeln, die in Wasser fast unlöslich, wenig löslich in Benzol und Chloroform, leicht löslich in Alkohol. Aus der alkoholischen Lösung wird sie in glänzenden durchsichtigen rhombischen Tafeln erhalten. Ihr Schmelzpunkt über 240° das Platindoppelsalz $(C^{13}H^{10}N^2)^2PtCl^4$ bildet gelbe Nädelchen; das salpetersaure Salz $C^{13}H^{10}N^2HNO^3$ durchsichtige farblose Nadeln, das schwefelsaure Salz $(C^{13}H^{10}N^2)^2H^2SO^4$ in Büschel vereinte farblose Nadeln. — *(Ebenda 655—656.)*

L. A. Buchner, Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser. — Diese Säure erscheint bekanntlich in zweierlei Zuständen, in einem glasartigen durchsichtigen und in einem porcellanartigen undurchsichtigen oder im amorphen und im krystallinischen Zustande, und ist im letzten dimorph, als Oktaëder und als gerade rhombische Prismen. In ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus scheinen beide Zustände sich gleich zu verhalten. Ihre schon viel untersuchte Löslichkeit ist noch nicht vollkommen aufgeklärt. Bussys Versuche 1847 sind darüber die wichtigsten, sie ergaben, dass die glasige Säure viel schneller und in viel grössern Mengen sich löst als die porzellanartige und zwar bei 13° um das dreifache. Doch besitzt keine von beiden Säuren eine constante Löslichkeit, weil während der Auflösung ein Uebergang von der einen Modification in die andere stattfindet. Ferner fand Bussy, dass die Vertheilung, welche die Auflösung der undurchsichtigen Säure erleichtert ohne ihre Löslichkeit zu vermehren, die der glasigen Säure beträchtlich vermindert, so dass letzte in sehr fein zerriebenem Zustande in der Kälte nicht merklich löslicher ist als die undurchsichtige, infolge einer Veränderung durch das Zerreiben oder durch die Berührung mit Wasser. Die durch langsame Umwandlung der glasigen Säure sowie durch Ammoniak undurchsichtig gewordene und die aus wässeriger Lösung krystallisirte Säure verhalten sich nach Bussy gegen Wasser ganz gleich und werden ein und derselben Varietät angehören. Um den Unterschied in der Löslichkeit beider Modifikationen von Neuem zu untersuchen wurden neue Versuche angestellt. Die Menge der aufgelösten arsenigen Säure wurde nicht mit einer filtrirten Lösung von übermangansaurem Kali sondern mit $^1/_{10}$ Normaljodlösung und dann zur Controle auch noch direct durch Eindampfen der Lösung und Wägung des bei mässiger Wärme getrockneten Verdampfungsrückstandes bestimmt. Um die arsenige Säure nicht blos krystallinisch sondern in wirklichen Oktaedern zu erhalten, wurde sie in heisser verdünnter Salzsäure aufgelöst und die filtrirte gesättigte Lösung zum langsamen Abkühlen hingestellt. Diese Krystalle wurden gereinigt und zerrieben. Dann wurden sie im Kolben mit so viel reinem Wasser übergossen, dass ein Theil ungelöst bleiben musste, darauf 24 Stunden unter + 15° C gehalten und dann filtrirt. Von dieser Lösung wurden je 10 Cl mit kohlens. Natron und Stärkelösung vermischt, dann $^1/_{10}$ Normaljodlösung solange spärlich aufge-

tröpfelt, bis eine bleibende blaue Färbung der Flüssigkeit eingetreten war. In 3 Versuchen waren je 5,7 Cl Jodlösung erforderlich, die 0,028215 Grm arseniger Säure entsprechen. Folglich sind in 100 Cl dieser Lösung 0,28215 Grm und 1 Liter 2,8315 Grm krystallisirter arseniger Säure gelöst. Zur directen Bestimmung wurden 50 Cc derselben Lösung zum Verdampfen gebracht, der Rückstand bei 75° C getrocknet und gewogen. Seine Menge ergab für 100 Cc 0,272 und für ein 1 Liter 2,720 Grm, was mit jenem Resultat ziemlich übereinstimmt. Bussy fand 2,92 Grm in 1 Liter. Ein andrer Theil der zerriebenen krystallisirten Säure wurde mit destillirtem Wasser auf 100° erhitzt und demnoch 20 Minuten im Kochen erhalten, wobei ein Theil der Säure ungelöst blieb, dann auf 15° abgekühlt und nach 24 Stunden filtrirt. Es erforderten 50 Cc im Mittel 22,1 Cc der $^1/_{10}$ Normaljodlösung entsprechend 0,109395 Grm. arseniger Säure oder für 1 Liter Lösung 21,879 Grm, also die achtfache Menge von der, welche aus der nicht vorher zum Kochen erhitzten Mischung in Lösung abzugehen vermochte. Eine so grosser Unterschied in der Löslichkeit derselben Säure kann nur durch eine molekulare Veränderung bei dem Uebergange des krystallinischen Zustandes in den amorphen bestehen. Um die krystallisirte in die amorphe Modifikation zu verwandeln wurde ein Theil der zerriebenen Krystalle solange im Kolben erhitzt, bis das weisse Pulver in eine zähe Masse sich verwandelte; dann sogleich in Eis gesetzt, erstarrte sie zu einer glasigen bräunlichen Masse, die vom Sublimat getrennt zerrieben wurde. Davon wurde ein Theil ebenfalls 24 Stunden mit reinem Wasser von + 15° behandelt. Sie ergab in 1 Liter 9,306 Grm. arseniger Säure. Diese Versuche bestättigen also Bussy's Beobachtung, dass Wasser von mittler Temperatur viel mehr amorphe als krystallisirte Säure auflöst, $3^1/_4$ mal mehr. Endlich wurde die amorphe Säure mehre Minuten mit Wasser gekocht, dann auf 15° abgekühlt und 24 Stunden in dieser Temperatur erhalten. Diese Lösung enthielt in 1 Liter 34,056 Grm. arseniger Säure, nach Bussy 38,7 Grm. — Aus all diesen Versuchen geht hervor, dass auch die arsenige Säure hinsichtlich ihrer Löslichkeit demselben Gesetze unterworfen ist, wie andre Körper, welche im amorphen und krystallinischen Zustande aufzutreten vermögen, dass nämlich die Körper im amorphen Zustande leichter löslich in den betreffenden Lösungsmitteln sind als im krystallinischen Zustande. Eine ähnliche Gesetzmässigkeit wird sich auch bei der arsenigen Säure in Beziehung auf das spec. Gew, herausstellen, wenn die frühern Versuche mit grösserer Genauigkeit wiederholt werden, sicherlich wird die amorphe arsenige Säure ein geringeres spec. Gew. haben, als die krystallinische Modification. — *(Münchener Sitzungsberichte 1873. II. 159—167.)*

Geologie. R. v. Drasche, Geologisches von einer Reise nach den W Küsten Spitzbergens. — Vrf. führte seine Reise im Juli und August v. J. mit eigenem Schooner aus, landete erst nach 16tägiger Fahrt von Tromsö im Belsund und musste

wegen Treibeis wieder nach der Bäreninsel zurückkehren. Im Belsunde untersuchte er den Bergkalk und die Heela Hookformation, sammelte an verschiedenen Orten Triaspetrefakten und beschäftigte sich mit den Hypersthenitен. Dann landete er in der Magdalenen-Bai, unternahm eine Bootfahrt zur Amsterdamö unter 79° 45′ und ging längs der WKüste Spitzbergens nach Hammerfest zurück. Spitzbergen ist im Gegensatz zu dem nächstgelegenen Skandinavien reich an sedimentären Ablagerungen, alle Formationen, ausgenommen Silur, kommen daselbst vor. Die das Devon vertretende Heela Hookformation erreicht im Belsund, Prinz Carls Vorland, Wydie Bai und auf auf NOLand eine grosse Ausdehnung. Permische Versteinerungen wurden am Cap Boheman gesammelt, Bergkalk mit schönsten Versteinerungen findet sich an der WKüste und in der Hinlopenstrasse, Trias mit Sauriern auf Cap Thordsen, Stansvorland und Barents Land, Jura am Cap Agardh und der Adventbai, Miocän im Belsunde und Eisfiord. Jüngere Bildungen fehlen gänzlich, Gletscherschliffe sind selten. Im einzelnen betrachtet, treten an der WKüste Gneiss, Gneissgranit und Granit mehrfach auf von den sieben Eisbergen bis zur Red bai, mit NS Streichen und steilem Einfallen, in der Magdalenenbai mit Lagern körnigen Kalkes. Auffallend ist hier die kraterähnliche Form der Berge. Gegen das Meer hin sind die zackigen Kraterwände meist von einem schönen Gletscher durchbrochen. Reihenweise stehen solche Krater neben einander, alle von Gneiss gebildet, dessen Streichen aber ganz unabhängig von den Kratern ist, und stehen letzte auch mit keinem vulkanischen Phänomen in Verbindung, sie scheinen der erodirenden Wirkung der Gletscher ihre Entstehung zu verdanken. Auf den Flachländern von Danskö und Amsterdamö liegen enorme Massen erratischer Blöcke, meist granitische, syenitische und gneissartige, wie solche an der Küste nirgends anstehen, wahrscheinlich durch Gletscher aus dem unbekannten Innern Spitzbergens herbeigeführt. Auch auf der Klaasbillenbai und den Gansinseln kommen solche Blöcke vor. Die devonischen Heela Hookschichten treten im Belsund als weiss geaderte schwärzliche Kalke auf, oft auch den Taunusschiefern ganz ähnlich, oder als chloritische und glimmerige Schiefer. Auf Prinz Carls Vorland sind es rothe und graue Kalkschiefer, welche bei zwei kolossalen Felspyramiden von einem groben Quarzconglomerat mit chloritischem Bindemittel überlagert sind. Diese Heela Hook-Formation sind röthliche sehr grobkörnige Sandsteine und gebänderte thonige Kalksteine, der Bergkalk bildet im Belsunde eine Meilen lange Insel mit Schichten von Quarziten und vielen Petrefakten. Die Kalkschichten am Cap Staratschin wechsellagern mit Hyperit. Die Trias ist entwickelt am Vorgebirge Cap Thordsen, streicht NW—SO bei schwach SW fallen. Die im bituminösen Schiefer des Norwegerthals vorkommenden grossen Kalkconcretionen sind sehr reich an Versteinerungen. Die Bergkalke und die Triasschichten enthalten viele Lager von Hypersthenitен, meist sehr schön säulenförmig abgesonderte.

Hier ist die Insel 8—10′ über dem höchsten Wasserspiegel mit schön blauen, also frischen Schalen von Mytilus edulis bedeckt, welche Muschel jetzt in Tromsö ihre nördlichste Gränze hat. Dies Vorkommen beweist die sehr späte Erhebung Spitzbergens. Die Juraschichten in der Adventbai im Eisfiorde sind sehr arm an Versteinerungen, sind meist dünn geschichtete Mergel und Kalksteine mit kugeligen Concretionen, die einen Kupferkieskrystall enthalten. Das Tertiär besteht aus mergligen Gesteinen, die im Belsunde sehr mächtig sind, führen nur Pflanzenreste, stellenweise viele, auch Kohlenflötze sind sehr häufig. — (*Verhdlg. Geol. Reichsanst.* 1873 *Nro.* 15. *S.* 260—265.)

Fr. Nies, die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens. — Nach Darlegung seiner eingehenden Untersuchungen erklärt Vrf., dass die von v. Alberti zuerst aufgestellte und dann allgemein angenommene Parallelisirung des Lothringer Keupers mit dem diesrheinischen irrthümlich ist. Er gelangt vielmehr zu folgenden Resultaten. Aus bathrologischen, petrographischen und paläontologischen Gründen ist der Horizont Beaumonts vom diesrheinischen Gränzdolomit zu trennen und mit Gümbels Lehrberger Schichten zu identificiren. Der ihn in Lothringen unterteufende Sandstein ist bathrologisch und petrographisch identisch mit dem würtembergisch-fränkischen Schilfsandstein. Die Petrefakten stützen jedoch diese Identität nicht direct. Die Steinsalzlager Lothringens gehören nicht dem sonst gypsfreien Keuper an, sondern den Gypsmergeln des untern ächten Keupers, deren Salzgehalt sich durch viele schwache Soolquellen verräth. — (*Würzburger phys.-medic. Verhdlgn. V. 212—130. Tf. 4.*)

O. Feistmantel, Verhältniss der Böhmischen Steinkohlen zur Permformation. — Eingehende vergleichende Untersuchungen führten Verf. zu folgenden allgemeinen Resultaten. Die Böhmische Steinkohlenformation ist in ihrer ganzen Ausdehnung von viel grösseren Complexen des Perm bedeckt, als bisher angenommen, und zwar gehört diese Decke der untersten Etage an, die fast überall Kohleführend ist, also eine productive Permgruppe oder nach der Gliederung im Saarbrückener Gebiet als Kohlenrothliegendes; so erwies sich am Fusse des Riesengebirges der Radovenzer Zug durch seine Lagerung als permisch, auch an anderen kommen daselbst kleine Kohlenflötze vor. In der Ablagerung im NW. von Prag gehört der ganze von der Schwarte überlagerte Hangenflötzzug zum Perm und enthält ein im Abbau begriffenes 9′ mächtiges Kohlenflötz. In der Pilsener Ablagerung ist das ganze von Gasschiefer unterlagerte Kohlenflötz dem Perm zugehörig, meist 5′ mächtig und erstreckt sich die Permformation noch über das Terrain dieser Oberflötze auf der Kohlenformation hinaus. Auch im Braundauer Becken herrscht dieses Verhältniss und ist daher in Böhmen überall die untere Permformation kohlenführend. Von der unterlagernden Steinkohlenformation, der sie conform auflagert, ist die kohlen-

führende Permgruppe durch keine hervorstechende Schichtengruppe getrennt. Nur am Fusse des Riesengebirges lagert zwischen beiden rothliegender Sandstein, während in den beiden andern Vorkommen beide ohne Gränzen in einander übergehen und die Stellung der Permflötze gegenüber den Steinkohlenflötzen nur durch die permische Thierreste enthaltenden eigenen Schichten der sogenannten Schwarte und des Gasschiefers entschieden wird. Hinsichtlich der Flora ergiebt sich, dass die Steinkohlenflora nicht auf die Steinkohlenperiode und in dieser auf einzelne Zonen beschränkt blieb, sondern dass sie durch die ganze Kohlenformation möglichst gleichmässig vertheilt ist, grösstentheils auch in die nachfolgende Schichtengruppe übergeht, dass also eine Zoneneintheilung unzulässig ist, dass die früher als Leitpflanzen der Steinkohlenformation nicht mehr als solche gelten können, vielmehr beide Formationen die meisten Arten gemeinschaftlich haben. Hieraus ergiebt sich für Böhmen eine Zweigliederung und alle Liegendflötze sind Steinkohlenflötze, alle Hangendzüge mit den Oberflötzen unterpermische, darüber folgt die übrige Permformation, doch zieht Vrf. die Rothsandsteine mit den Araucarien vom Zoltmann, der Pilsener Gegend zur untern Etage und entwirft folgendes System:

I. Permformation. a. Obere Gruppe mit der obern und mittlen Etage: Rothsandsteine mit Brandschiefern, rothen Schiefern mit Pflanzenresten, Kalkmergeln, Kalken, Kalkschiefern, Quarzlager mit Psaronien etc. — b. Untere oder kohlenführende Permgruppe: Steinkohlenflötze mit Brandschiefergebilden mit permischen Thieren und reicher Flora, dann rothe Sandsteine mit Araucarites die Handgendflötze enthaltend. — II. Steinkohlenformation: graue Sandsteine und ächte Kohlenschiefer, Kohlenflötze ohne begleitende Brandschiefer und mit eigenthümlichen Thierresten, die Liegendflötze enthaltend.

Diesen böhmischen Verhältnissen entsprechen die des Neudorf-Rossitzer Beckens in Mähren und im Banat, am meisten aber die der Saarbrücker Gegend, wo bekanntlich Weiss also gliedert: Dyas. A. Oberrothliegendes und B. Kohlenrothliegendes mit a. Lebacher, b. Cuseler Schichten; und Steinkohlenformation mit a. Ottweiler und b. Saarbrückner Schichten. Das Oberothliegende entspricht den zwei obern Etagen des böhmischen Perm, die Lebacher und Cuseler Schichten dem untersten böhmischen Perm, den Hangendflötzen, die Ottweiler und Saarbrückner Schichten den Liegend- oder Steinkohlenflötzen. — (*Jahrb. Geol. Reichsanst. XXIII. 249–282.*)

Westphal, Porphyrgang mit losen Orthoklaskrystallen im Elbthalgebirge. — Am linken Elbufer zwischen Dresden und Meissen setzt ein wenig beachteter, aber interessanter Porphyrgang auf. Der aus Quarzporphyr bestehende Gang wird vom Tönnigtgrunde durchschnitten und aufgeschlossen. Auf der Höhe ist er nur auf kurze Strecken entblösst und lässt sich seine Länge hier auf kaum 1000 M. bemessen. Er liegt auf der Gränze zwischen

Gneiss und Syenit, überragt das nördliche Gneissgebiet, während der südliche Syenit höher ansteigt. Seine Mächtigkeit mag im obern Theile 150 M. betragen und nimmt nach unten ab, sein Streichen ist WO h 7. Auf der Gränze beider Nebengesteine trifft man mehrfach eine gangförmige Thonsteinmasse, die als Fortsetzung des Porphyrganges zu betrachten ist. Die Gangmasse selbst ist in O. und W. eine verschiedene. Die Hauptmasse des Porphyrs ist polyedrisch abgesondert, von Klüften durchsetzt, an der Oberfläche bankförmig und plattig Das Gestein ist grau- und blauroth mit Eisenoxydhydratflecken, die Grundmasse ist Felsit mit Eisenoxydhydrat, ist rauh, porös, in O. locker und in Grus zerfallend, in W. fester, die Poren kleiner und mit einer braunen Substanz erfüllt. Kleine rauchgraue Quarzkörner sind häufig. In O. finden sich häufig Schüppchen und Tafeln schwarzen Glimmers, der in W. ganz fehlt. Schöne Krystalle von Orthoklas 3 Cm. bis 2 Mm. gross überall, durchscheinend, auf den Bruchflächen mit Glasglanz, durchgängig mit Einsprenglingen erfüllt. In O. zeigt die Orthoklasmasse viele Höhlungen mit zersetzter Feldspathsubstanz. Auch hexagonale Doppelpyramiden von Quarz liegen in den Orthoklasen und kleine schwarze Glimmerblättchen, letzte sehr ungleich vertheilt. Die Orthoklase in W. enthalten kleine unregelmässige Hohlräume mit braunrother oder weisser erdiger Substanz erfüllt. An einer Stelle liegen die Orthoklaskrystalle in der verwitterten Porphyrmasse, welche aus kantigen Stücken und pulveriger Porphyrmasse besteht. Die gesammelten schönen Krystalle boten die gewöhnliche Combination $\infty P\infty$. ∞P 0 . $2P\infty$ meist in Gestalt einer rechtwinkligen Säule, dann Zwillingskrystalle nach: Zwillingsachse die Hauptachse, wobei die Individuen theils mit ihren rechten, theils mit ihren linken Seiten zusammenschliessen, ferner Verwachsungen und Durchwachsungen in gesetzmässiger und regelloser Weise. In mancher Hinsicht ähnelt dieser Orthoklas dem Sanidin. — (*Neues Jahrb. f. Mineral. 1874 33—37.*)

H. Möhl, mineralogische Constitution und Eintheilung der Phonolithe. — Die Phonolithe stehen bekanntlich zwischen den Basalten und Trachyten. Sie haben wie erste eine Grundmasse mit porphyrischen Krystallen, jene meist überwiegend, selten diese. Vrf. untersuchte 624 Dünnschliffe und fand für fast alle den Sanidin als porphyrischen Gemengtheil charakteristisch, bisweilen so überwiegend, dass das Gestein zum Trachyt wird. Bei der chemischen Untersuchung ergaben sich 12—60 Proc. löslich. Die Elemente der Grundmasse sind: Der völlig homogene oft poröse Untergrund oder das Nephelinglas, wonach sich eine Gruppe der Nephelinglasphonolite ergiebt, ein schmutzig grau- bis grasgrüner Gemengtheil in Körnchen und zackigen Blättchen oder Nadeln und gestreckt prismatischen Krystallen von Augit, Magneteisen, Titaneisen, Glimmer und Hauyn, Spinell, Sanidin meist in langen wasserhellen Zwillingsleisten, seltener Oligoklas, Nephelin, Tridymit, Hauyn in sehr verschiedenen Auftreten, Glimmer in honiggelben bis schwar-

zen Blättern, Apatit. Unter den porphyrischen Einlagerungen spielen die wichtigste Rolle: Sanidin mit verschiedenen Einschlüssen, Nosean, Hauyn, Nephelin mit Augitnadeln erfüllt, Titanit gelb oder röthlich, Titaneisen in hexagonalen Tafeln und Aggregaten, Augit und Hornblende. Seltene Gemengtheile sind Granat, Zirkon, Olivin, Eisenglanz. Die bisweilige Befleckung der Grundmasse beruht auf Anhäufung oder Verdrängung von Augitflitterchen, Magnetittheilchen, Dampfporen etc. Verf. gelangte zu folgender Eintheilung: 1. Noseanphonolith hat Grundmasse Leucit, Nephelin, Hauyn, spärlich Sanidin, Augit, Titanit. 2. Noseanphonolith Grundmasse Nephelin, Sanidin, oft Hauyn, Augit, Magnetit z. Th. reichlich Titanit. 3. Hauynphonolith Grundmasse Leucit, spärlich Sanidin, Hornblende, Augit. 4. Hauynphonolith Grundmasse Nephelin, Sanidin etc. 5. Nephelinphonolith Grundmasse Nephelin, Sanidin, oft Tridymit, Augit, Magnetit. 6. Nephelinglasphonolith Grundmasse Nephelinglas, Sanidin, Augit, spärlich Hauyn, Glimmer, Tridymit, Magnetit etc. 7. Glimmerphonolithe Glimmer in Flattern mit Augit. — *(Neues Jahrb. f. Mineral. 1874. 38—45.)*

Oryktognosie. Alfr. Stelzner, Mineralogisches aus der Argentina. — Verf. sammelte auf seinen Reisen in der argentinischen Republik für das neu gegründete Museum in Cordoba und erhielt von M. Siewert die Analysen der hier besprochenen Mineralien. 1. Die Mineralien der granitischen Quarzstöcke in der Sierra von Cordoba. Dieses Gebirge bildet drei Parallelketten krystallinischer Schiefer mit mächtigen Granitstöcken, in welchen sehr häufig Quarzstöcke auftreten. Die Hauptmasse der letzten bildet weisser Quarz mit Glimmer und Orthoklas, jener in Tafeln und Blöcken, dieser bis 1 M. gross. In diesen Quarzstöcken finden sich accessorisch Beryll, Apatit, Triplit, Heterosit und Columbit. Beryll tritt stellenweise massenhaft auf, in Decimeter grossen Krystallen, meist ausgezeichnet schalige, auch gebrochene und durch Quarz verkittete. Apatit ist selten in kleinen Säulchen und derben Massen. Triplit in faustgrossen derben Massen, in kleinen Gängen und Nestern, niemals krystallisirt. Er hat eine sehr vollkommen und zwei unvollkommene Spaltrichtungen, flaschmuschligen bis unebenen Bruch, lebhaften Fettglanz, ist kantendurchscheinend bis undurchsichtig, hell- bis dunkelschwarzbraun, im Strich fast farblos, Härte 5, spec. Gew. 3,83—3,90. Durch höhere Oxydation und Wasseraufnahme ist Heterosit entstanden, der in feinen himmelblauen Krusten die Klüfte des Triplites erfüllt. Columbit in kleinen Krystallen und bohnengrossen Massen, nicht an Beryllkrystallen ansitzend, eisenschwarz und von Klüften durchsetzt. Siewert fand 77,73 Columbitsäure, 0.29 Wolframsäure, 0,34 Kupferoxyd, 1,52 Kalkerde, 0,35 Magnesia, 14,98 Eisenoxydul und 6,13 Manganoxydul, Siewert analysirte auch den Triplit und fand für die leichte Varietät I, deren Berechnung nach der Formel II, und für die dunkle Varietät III und nach deren Formel IV.

	I	II	III	IV
SiO^2	0,13	—	—	—
S^2O^3	35,65	35,89	31,50	31,21
FeO	18,30	18,20	16,07	15,84
Fe^2O^3	—	—	2,25	3,51
MnO	35,95	37,84	38,20	5,93
MnO	37,89	35,39	38,20	30,77
Mn	—	2,55	—	5,95
Ca	4,46	—	599	—
CaO	4,46	—	5,99	30,77
Ca	—	3,16	—	4,39
F	4,94	4,81	7,87	8,35
	101,32	100,00	101,88	100,00

2. Die körnigen Kalksteine der argentinischen Republik und ihre accessorischen Mineralien. Mit den erwähnten krystallinischen Schiefern in der Sierra de Cordoba wechsellagern Zonen von krystallinischen Kalksteinen. Diese lieferten folgende Mineralien. Quarz in Körnern und Schmitzen. Orthoklas nur in Körnern. Hornblende in kleinen dunkelgrauschwarzen Säulen. Magnesiaglimmer in Blättchen. Titanit in honiggelben und röthlichbraunen Krystallen. Granat in Körnern stellenweise sehr häufig, selten in schönen grossen Krystallen. Mit demselben Pistazit in grobstängeligen Massen und fingerdicken Krystallen. Kokkolith in schwärzlichgrauen Körnern. Skapolith in faustgrossen grobschaligen Massen, deren Stengel krystallinisch auslaufen. Wollastonit sehr häufig, Lagen bildend, schneeweiss mit Seidenglanz. Chondrodit in gelblichen Körnchen, nach Siewert 34,07 Kieselsäure, 2,39 Eisenoxydul, 55,56 Magnesia, Fluorgehalt äusserst gering. Serpentin nicht selten in Adern. Ceylanit in sehr kleinen Oktaedern ungemein häufig, Kalkspath in späthigen Massen auf Klüften. Malachit ein einziges Mal beobachtet. Verf. knüpft an dieses Vorkommen sehr beachtenswerthe Erörterungen über die Entwicklung krystallinischer Kalksteine und der in ihnen auftretenden Mineralien. — 3. Die Enargitgänge des Famatinagebirges. Diese höchste Erhebung der Sierra dela Huerta hat an ihren Gehängen riesige Schutthalden, deren eine aus dem Thale des Cerro Negro stammt. Dieses hat mehr Silbererze, während das Famatinathal von einem Netz Quarzitgänge durchsetzt ist, auf welchen in 4000 M. ü. M. mehre Gruben bauen. Die Gänge haben Massen- oder Lagentextur, auch Breccienbildung, sind bis 1 M. mächtig, setzen in Thonschiefer auf, der Einlagerungen von Gneiss, Granit, Quarzporphyr und Trachyt hat. Sie führen Enargit oft in strahligblättrigen Massen mit Bändern von Schwefelkies, auch krystallinisch körnig, an frei ausgebildeten Enden mit ∞P. OP, an welchen pyramidale Endflächen selten durch punktförmige Lichtreflexe sich bemerkbar machen, häufig Zwillinge und Viellinge. Vollkommene prismatische Spaltbarkeit, spröde, Härte 3, spec. Gew. 4,35 - 4:37: eisenschwarz, oft stahlblau angelaufen, auf den Bruchflächen lebhafter Metallglanz.

Nach Siewert's Analysen im Mittel 30,78 Schwefel, 17,16 Arsenik, 1,97 Antimon, 47,83 Kupfer, 1,31 Eisen, 0,52 Zink, 0,75 Blei, Spuren von Gold und Mangan. Famatinit neues Mineral auf Enargitreichen Stellen der Gänge, in Rinden äusserst kleiner flächenreicher Krystalle, auch derb und eingesprengt, uneben im Bruch, wenig spröde Härte 3,5, spec. Gew. 4,39—4,54, Farbe zwischen kupferroth und grau, an der Luft dunkelnd. Siewerts Analysen geben nur wenig unter einander schwankende Zahlen an und genügt hier die Mittheilung nur einer: 30,22 Schwefel, 19,44 Antimon, 4,03 Arsenik, 45,28 Kupfer, 0,46 Eisen, 0,59 Zink, woraus sich die Formel berechnet $4(3Cu_2S.Sb_2S_5 + 3Cu_2S.As_2S_5)$. Im Glasrohr decrepitirt das Mineral und giebt viel Schwefel, bei starkem Erhitzen auch Schwefelantimon, im offenen Glasrohr starke weisse Dämpfe, auf Kohle Antimondämpfe und ein schwarzes Metallkorn. Danach ist der Famatinit als Antimonenargit aufzufassen, in welchem $^1/_4$ Antimon durch Arsen vertreten ist. Aehnlich ist Kenngotts Fieldit von Coquimbo, der aber hohen Zinkgehalt hat. Ausserdem finden sich auf diesen Gängen Kupferkies ganz untergeordnet, Kupferindig in zarten Rinden und erdig, Schwefelkies sehr reich, kupferhaltiger Eisenvitriol, Zinkblende in krystallinisch körnigen Massen, Blättchen und Zähnchen gediegenen Goldes, Rothgiltig nur einmal beobachtet. Als Gangarten treten auf Quarz, Hornstein, Baryt in tafelförmigen Krystallen, Steinmark, Schwefel in winzigen Kryställchen, nur auf einem Gange in Massen. So sind diese Enargitgänge in der Argentina von eminenter Bedeutung. — 4. Pseudomorphosen von Chlorsilber nach gediegen Silber von Cerro Negro. Hier in W. von Chilecito in der Famatinakette setzen zahlreiche Gänge im Thonschiefer auf, in welchem Bänke eines porphyrartigen Gneisses eingelagert sind. Als Hauptgangarten treten auf Braunspath, Eisenspath, Manganspath, Quarz und Baryt, als Erze brechen ein gediegen Silber, Glaserz, Rothgiltig, Blende; in den obern zersetzten Regionen häufig Chlorsilber in feinen Schnüren oder Lagen in Brauneisenerz. Solch Chlorsilber bildet 2 Cm. lange Zähne z. Th. noch aus gediegen Silber bestehend und von radialstrahligem Brauneisenstein umgeben. Wird das Chlorsilber in Ammoniak aufgelöst: so werden kleine Silberkörnchen frei gelegt, die regellos und punktförmig im Chlorsilber eingewachsen sind. Unzweifelhaft liegt hier eine noch nicht vollendete Umwandlung des Silbers in Chlorsilber vor. — 5. Jamesonit von der Sierra de Famatina. In einem aus feinkörnig krystallinischem Kalkstein bestehenden Gange im Thonschiefer bricht reich Jamesonit ein mit Kryställchen von Arsenikkies, Körnern von Eisen- und Kupferkies. Der Jamesonit ist entweder parallelfasrig oder in stängeligen Aggregaten, auch derb, ist mild, Härte 2,5, spec. Gew. 5,44—5,54, stahlgrau mit graunschwarzem Strich. Nach Siewerts Analyse 39,05 Blei, 1,34 Silber, 0,62 Zink, 3,45 Kupfer, 2,00 Eisen, 32;00 Antimon, 0,20 Arsen, 21,75 Schwefel. Es wurden mit der Loupe ausgesuchte reine Splitter verwendet. — 6. Linarit und seine

Begleiter von der Grube Ortiz in der Sierra de las Capillitas. Das herrschende Gestein dieses Grubenbezirks ist Granit mit Gängen und Stöcken von Trachyt. Die Gänge durchsetzen beide Gesteine und haben ihre reichsten Erze nahe der Gesteinsgränze und zwar Kupferkies, Fahlerz, Buntkupferkies begleitet von Eisenkies, Quarz, kleine Barytkryställchen, auf manchen Gängen noch Bleiglanz, Zinkblende, Manganspath. Das Rohkupfer ist durchgängig gold- und silberhaltig. Die eingestellte Grube Ortiz hatte besonders Kupferpecherz und Rothkupfererz. In den Zellen des zerfressenen Quarzes und in offenen Quarzräumen haben sich angesiedelt: Fasriger und nierenförmiger Malachit, Kupferlasur in flächenreichen durchscheinenden Kryställchen, Cerussit in Säulen und Tafeln verschiedener Combinationen: Linarit in schönen grossen Krystallen, Gruppen sehr kleiner grüner Brochantitkrystalle und sehr kleine wasserhelle Kryställchen von Anglesit. — 7. Stromeyerit von der Hoyada im N. von Catamarca mit Kupferkies und Bleiglanz eingewachsen in Ziegelerz. Andre Stücke bestehen aus Knollen blaugrünen Chrysokolls mit Kern von Kupfersilberglanz. Der Stromeyerit ist derb, im Bruch uneben, sehr mild, Härte 3, spec. Gew. 6,15—6,19; schwärzlich bleigrün. Siewert fand 52,60 Silber, 31,61 Kupfer, 14,38 Schwefel, 1,07 unlösl. Rückstand. — 8. Pseudomorphosen nach Steinsalz im Potrero von Angulos treten Schieferthone, Kalk- und Sandsteine auf, welche paläozoische Versteinerungen führen. Auf den Schichtfugen der Sandsteine haften feine sandige Thonlager und solche Sandsteinplatten sind mit Würfeln bedeckt aus demselben Material bestehend. Andre Platten enthalten kreisrunde flachgedrückte Höcker. Die manichfachen Erscheinungen, welche die heutigen Salinen der Argentina bieten, lassen nicht zweifeln, dass jene Würfel und Warzen Pseudomorphosen nach Steinsalz sind. Die Hohldrücke jener Warzen entsprechen vollkommen den fossilen Regentropfen der englischen Geologen. — 9. Selenblei von Mendoza. Die selenreichsten Gänge der Welt bei Cacheuta zeichnen sich durch Polyseleniure aus. Nahe zu Tage hat das Selenblei 21 Proc. Silber, schon bei 12 Meter Tiefe aber ist es silberfrei. Der Gang setzt in Trachyt auf und besteht aus körnigem Braunspath. — (*Tschermak's Mineral. Mittheilungen 1873. Nr. IV. 219 - 254.*)

v. Kobell, über den Wagnerit. — Die etwas von einander abweichenden Analysen von Fuchs und von Rammelsberg führten zu derselben Formel, nach welcher die Zusammensetzung des Wagnerit berechnet auf 11,75 Fluor, 43,82 Phorphorsäure, 37,04 Magnesia und 74 Magnesium. Sehr nah steht der Kjerulfin, von welchem Verf. ein Stück aus dem Radelgraben bei Werfen im Salzburgischen analysirte und darin fand 40,30 Phosphorsäure, 34,78 Magnesia, 2,24 Kalkerde, 5,12 Natron mit etwas Kali, 8,00 Eisenoxyd, 1,11 Thonerde, 10,00 Fluor, 0,50 Wasser. Er berechnet daraus die Formel, welche verlangt 44,10 Phosphorsäure, 37,27 Magnesia, 4,76 Natrium, 2,07 Calcium und 11,80 Fluor. Weder Fuchs noch Rammelsberg

haben einen Alkaligehalt angegeben, auch nach solchem nicht gesucht. — *(Münchener Sitzungsberichte 1873. II. 156—158.)*

H. v. Schlagintweit, über Nephrit nebst Jadeit und Saussurit im Künlüngebirge. — Nephrit findet sich häufig in Neuseeland und wird daselbst zu Waffen und Werkzeugen verarbeitet und wurde 1857 eine ganze Schiffsladung nach Kanton ausgeführt. In Amerika kennt man bearbeiteten Nephrit aus Peru, als Geschiebe im Amazonengebiete, in Deutschland ein einziges Geschiebe angeblich von Leipzig, Saussurit dagegen ist in Deutschland und in ganz Mitteleuropa häufig, aber als Gesteinsmasse ist er nur im Künlün anstehend. In Pfahlbauten ist der Nephrit in Mitteleuropa allgemein, der Jadeit nur vereinzelt und scheint jener langsam aus O. in Europa eingeführt zu sein. Mit Nephrit findet sich in den Pfahlbauten auch Grünstein, der im Künlün als begleitendes Gestein auftritt, doch steht derselbe in Europa meist in der Nähe der Pfalbauten an. Sausserit kömmt nicht bearbeitet vor. Ueber die Verarbeitung des Nephrit in Europa als Fetischobjecte noch während der Römerzeit hat Schaafhausen eine lehrreiche Abhandlung 1872 publicirt und angenommen derselbe stamme aus Aegypten oder Asien und sei der heilige Stein des Jupiter Feretius. Erst auf der SO.-Gränze Europas und Asiens ist Nephrit anstehend gefunden, am Ural und im Kaukasus. In der Türkei und Aegypten finden sich in allen Gräbern bearbeitete Nephrite, in Indien ist er nicht selten, aber Niemand weiss dort, von wo er kömmt. Bei der arischen Race wird er als Schutzmittel gegen Blitz getragen. Viel bearbeitet wird er noch jetzt in China; am geschätztesten sind die zarten rein grünen die schönsten zu Schmucksachen für den Hof in Peking, dann Götzenbilder, Statuetten, phantastische Thiergestalten, Schalen, Vasen, Nipssachen, Handhaben zu Waffen etc. Im südlichen und centralen Hochasien scheinen Nephrite und Jodeite nicht vorzukommen, Die Nephrite in Khotan fand Verf. auf beiden Gehängen der Künlünkette anstehend, die ersten aber verlassenen Steinbrüche darauf bei Galbashen am Karaash in 12252′ u. M. Der Nephrit erscheint hier als metamorphische Ausscheidung in krystallinischen Gesteinen, von welchen der Gneiss das herrschende ist, neben dem Nephrit tritt noch Grünstein auf, durch eine zersetzte Substanz von einander geschieden. Der Nephrit bildet 20—40′ mächtige Einlagerungen. An vielen Stellen des südlichen Abhanges ist derselbe gewonnen worden. Auf der N.-Seite des Künlün fehlt er in W. der Provinz Khotan, aber an der Strasse zur Hauptstadt Elchi stehen wieder zwei Nephritbrüche im Betriebe. Aus einem derselben wird der Nephrit mit dem Silber bezahlt. Als Flussgerölle findet sich Nephrit bis in die Ebene O.-Turkistans und sind dieselben gleichfalls geschätzt. In China steht der Werth des edlen Nephrit dem der Halbedelsteine gleich. In Turkistan heisst der Nephrit Yashim und Yashm, aus dem Persischen entlehnt und mit Jaspis gleichbedeutend, in Indien Yeshim, in China Yu, im Englischen und Fran-

zösischen Jade. Das griechische Wort Nephrit (Nierenstein) ist im Mittelalter aus Lapis nephriticus eingeführt und beruht auf dem Aberglauben, dass der Stein am Leibe getragen, gegen Nieren und Blasenleiden helfe. — Den Saussurit schied schon Saussure jun. vom Nephrit. Den Jadeit bestimmte zuerst Damour 1863. Nephrite sind mehrfach auch neuerdings analysirt. Der Saussurit ist ein Thonerdekalksilikat dem Labrador sehr nah stehend. Jadeit ein Thonerde-Natronsilikat und Nephrit ein Kalkmagnesiasilikat. Die Kieselerde stellt sich bei den letzten beiden auf 59—60 Proc., im Saussurit nur auf 43—48 Proc. Alle sind auch schon vor dem Löthrohr sicher zu unterscheiden. Sehr häufig zeigt der Nephrit Spaltflächen nach unbestimmten Richtungen. Die Farbe wechselt sehr, ist vorherrschend graugrün mit milchiger Trübung, spielt oft in gelblich und bläulichgrün, geht aber auch in helles rein Grün über. Durchscheinend, lebhafter Wachsglanz; giebt zerstossen weisses Pulver; spec. Gew. 2,96—3,06, Härte zwischen 6 und 7, der anstehende Nephrit aber lässt wenn aus der Tiefe genommen sich mit dem Messer ritzen, nach wenigen Monaten jedoch tritt jener Härtegrad ein. Die Cohäsion ist eine ungewöhnlich starke. Die vom Verf. gesammelten Proben wurden von Fellenberg analysirt. Die Nebenbestandtheile, zumal das Eisenoxydul variiren sehr, aber auch die wesentlichen Bestandtheile ändern und erklärt Fellenberg die Nephrite für eine Gruppe von Kalkmagnesiasilikaten, deren wechselnder Wassergehalt Produkte der Umbildung ähnlich zusammengesetzter Gesteine hinstellt. — (*Ebenda 227—267.*)

H. Laspeyres, Hygrophilit, neues Mineral. — Dasselbe findet sich in den Quarzsandsteinen und Kieselconglomeraten des Rothliegenden um Halle in vereinzelten unregelmässigen bis kopfgrossen Putzen und Schweifen. Es ist kryptokrystallinisch schuppig, in derben Partien gleichmässig dicht, hellgrünlichgrau berggrün, kantendurchscheinend, im Strich etwas fettglänzend und grünlichweiss, Härte 2 bis 2,5, spec. Gew. 2,670. In Wasser wird es weiss und es lösen sich feine Schuppen ab, auch haftet es stark an der feuchten Zunge. Das lufttrockne Pulver absorbirt noch über 17 Proc. seines Gewichtes an Wasserdampf. Fein pulverisirt aber löst es sich in concentrirter heisser Salzsäure und in kochender Kalilauge völlig unter Abscheidung flockiger Kieselsäure. Da die beiden Analysen nur ganz geringfügige Differenzen ergaben: so genügt die Mittheilung nur einer: 48,061 Kieselsäure, 32,193 Thonerde, 3,383 Eisenoxydul, 1,241 Kalkerde, 1,718 Magnesia, 5,673 Kali, 1,364 Natron, 9,015 Wasser. Der Name Hygrophilit bezieht sich auf das auffällige Verhalten zum Wasser und gehört das Mineral zur Pinitgruppe, mit deren 26 Specien es Verf. vergleicht. — (*Tschermaks Mineral. Mittheilungen 1873. no. 3.*)

Palaeontologie. L. Rütimeyer, die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation. Mit Beiträgen zur Kenntniss von Bau und Geschichte im Allgemeinen.

Im Allgemeinen schildert Verf. den Panzerbau der hier zur Vergleichung kommenden Schildkröten-Familien, im speciellen die bezüglichen Fossilreste. Für die Solothurner giebt er folgende systematische Uebersicht. A. Emydidae: Randknochen des Rückenschildes vorhanden, mit dem Discus wenigstens im vordern Theil desselben durch Naht verbunden. Becken ohne Nahtverbindung mit Bauch- und Rückenschild. Sternalbrücke schwach, Sternalflügel nicht in die Schalenhöhle vorragend, kaum den Discus erreichend. *I. Thalassemys* n. gen. Rückenschild sehr flach, mehr minder herzförmig, von thalassitischem Gepräge. Neuralplatten schmal und kegelförmig. Rippenplatten mit kaum vorragenden freien Spitzen. Wirbelschilder schmal. Bauchschild mit grossen bleibenden Fontanellen 1. Th. Hugii n. sp. Discus herzförmig, Rand von m. 3 an vom Discus getrennt. Schwache Insertionsstellen für die Sternalflügel n 1. und 5. Rippenplatte. Bauchschild mit schmaler und niedriger Sternalbrücke und lange offen bleibenden Fontanellen. 2. Th. Gresslyi n. sp. Grössere massivere Schale, im Rückenschild n. 1 und c. 1 ungewöhnlich ausgedehnt. — *II. Tropidemys* n. gen.: Rückenschild von mehr minder herzförmigem Umfang, nach vorn flach gewölbt, nach hinten zu mit scharfem Rückenkiele, meist ungewöhnlich massiv. Neuralplatten breit, sechseckig. Rippenplatten mit kaum vortretenden Spitzen. Vertebralscuta schmal. Bauchschild oval mit breiter Sternalbrücke und lange bleibender centraler Fontanelle. 1. Tr. Langi n. sp. Rückenschild nach vorn sehr breit und flach, hinten quer abgestuzt. Rückenkiel nach hinten scharf. Rand im ganzen Schalenumfang an den Discus stossend. Wirbelschilder in der Mittellinie stark vorgezogen. 2. Tr. expansa n. sp. (Chelone valangiensis Piet. Rückenschild nach vorn sehr breit und flach, Rückenkiel stumpf, Wirbelschilder mit wenig gebogenen Rändern. 3. Tr. gibba n. sp. Rückenschilder stark gewölbt und kantig, ungewöhnlich dickschalig, Wirbelschilder fast gradrandig. — *III. Platychelys* Wagn. (Helemys Rütim) Rückenschild flach mit 5 Längsreihen stark kegelförmiger Höcker, welche der Vertheilung der Hautschilder entsprechen. Bauchschild kreuzförmig. Sternalbrücke schmal mit besonderem Mesosternalknochen. Pl. Oberndorferi Wagn. (Helemys serrata Rütim). — B. Chelydidae: Becken mit Rücken- und Bauchschild verbunden, Sternalbrücke stark, ausgedehnte Insertion der Sternalflügel von c. 1 und 5, Sternalkammer tief, über m. 3—7 selbst bis auf m. 2 und 8 ausgedehnt. *IV. Plesiochelys* n. gen.: Schale kreis- bis eiförmig, bei Männchen bis herzförmig, Rückenschild im reifen Alter meist stark gewölbt; 8 Neuralplatten im allgemeinen kegelförmig, 3 Supracaudalplatten. Grösste Rippenplatten 3 bis 5 mal breiter als lang. 11 Paar Randplatten nebst einer unpaaren in die Quere gestreckten Nacken- und einer viel kleinern Steissplatte. Sternalbrücke in der Regel von m. 3 bis 7 reichend, Randplatten der Sternalkammer mit starker Seitenkante. Bauchschild mehr minder oval, oft mit bleibenden Fontanellen. Entosternum und Epister-

nalia klein, Hyosternum sehr gross, kein Mesosternum. Sternalflügel an c. 1 und 5 befestigt. Befestigung des os ilium an einer starken Apophyse der 8. Rippenplatte, des os pubis an einer solchen des Xiphisternum, os ischii frei, Wirbelschilder in der Regel stark in die Quere gestreckt, Randschilder schmal, 3 kleine Nacken- und 4 kleine Kehlschilder und 5 Unterrandschilder. 1. Pl. solodurensis n, sp. jugendliche Schale rundlich und ziemlich flach, reife weibliche oval und symmetrisch gewölbt, männliche gestreckt herz- und dachförmig, doch mit breiter rundlicher Rückenfirste. Rückenschild im reifen Alter längsgestreift mit starken Wülsten auf den Fugen der Wirbelschilder. Neural- und Rippenplatten unter sich sehr ungleich, erste in der Mitte der Schale langgestreckt. Grösste Rippenplatten 3—4 mal so breit wie lang. Bauchschild lang mit gestreckter Sternalbrücke, Fontanellen endlich sich schliessend, vordrer und hintrer Lappen lang. Wirbelschilder bis in die Mitte der Seitenfläche reichend, seitlich in Spitzen ausgezogen. 2. Pl. Jacardi n. sp. (Emys Jacardi Pict.) Schale bis ins reife Alter rundlich, oft kreisrund, Rückenschild flach halbkuglig gewölbt, sehr glatt, Fugen der Hautschilder kaum bemerklich. Neural- und Rippenplatten kurz, unter sich wenig verschieden. Grösste Rippenplatten 4 bis 5 mal so breit wie lang. Bauchschild breit und kurz. Fontanelle endlich sich schliessend, Sternalbrücke sowie vordrer und hintrer Sternallappen breit und kurz. Wirbelschilder mehr weniger viereckig. Costalschilder breit, Schilder der Sternalbrücke kurz und breit. 3. Pl. Etalloni (Emys Etalloni Pict.) Schale viel grösser als vorige, oval, vorn und hinten breit, Rückenschild in der Länge und Quere symmetrisch gewölbt, mit mittler Längsfurche, fast glatt oder mit zarten Längsstreifen. Neural- und Rippenplatten vorn unter sich wenig verschieden. Supracaudalplatten kurz, erste n. 8 fast verdrängend. Grösste Rippenplatten kaum dreimal so breit wie lang, erste Rippenplatte so lang wie dick. Nackenplatte breit und kurz. Randplatten in der hintern Schalenhälfte sehr dünn, sehr regelmässig zwischen die Rippenplatten eingreifend. Wirbelschilder sehr breit. Schilder der Sternalbrücke länglich viereckig. Bauchschild lang gestreckt mit bleibender grosser centraler Fontanelle. Sternalkammer ungewöhnlich lang, Sternalbrüake über m. 2—8 ausgedehnt. 4. Pl. sanctae Verenae n. sp Schale sehr gross, schwach dachförmig gewölbt, mit starker Längsstreifung und queren Wülsten auf den Fugen der Wirbelschilder. Neuralplatten gestreckt kegelförmig, unter sich verschieden. Vorderstes Schalensegment sehr kurz. Nur 2 Supracaudalplatten und dafür die hinterste Neuralplatte länger als gewöhnlich. Nacken- und Randplatten klein. Wirbelschilder sehr breit, nach hinten fast die ganze Schalenbreite einnehmend. 5. Pl. Langi n. sp. Schale bis ins reife Alter fast kreisförmig, sehr flach, mit feingrubiger oder runzeliger Skulptur, in der Mittellinie stark längsgestreift. Neuralplatten unter sich wenig verschieden, ebenso die Rippenplatten, erstes Schalensegment solang wie das

zweite. Randplatten ungewöhnlich breit, im hintern Schalenumfang sehr regelmässig und stachelspitzig mit den Rippenplatten alternirend. Wirbelschilder bis in die Mitte der Seitenfläche reichend, hier kaum zugespitzt, ihre Fugen unregelmässig wellig. — *V. Craspedochelys* n. gen. Schale vorn breit, fast winklig in die Seitenwände übergehend, Rückenschild flach oder schwach gewölbt, fast rechtwinklig in die Sternalbrücke übergehend; Neuralplatten gestreckt kegelförmig, Sternalbrücke sehr ausgedehnt, vorn bis an m. 2 reichend, Randplatten der Sternalbrücke sehr breit und ungewöhnlich massiv, ohne Seitenkante, rechtwinklig geknickt, Bauchschild mit bleibender centraler Fontanelle, vordrer Sternalflügel bis in die Mitte der vordern Rippenplatte reichend. 1. Cr. Pictoti n. sp. Rückenschild flach gewölbt mit kräftiger Längsstreifung und queren Wülsten der Wirbelschilder, Randplatten von m. 5. an sehr gross, spitzwinklig zwischen die Rippenplatten eingreifend. 2. Cr. crassa n. sp. Rückenschild vornämlich Rand ungewöhnlich massiv, schwach gewölbt und mit queren Wülsten der Wirbelschilder, diese schmal, Rand- und Inframarginalschilder unregelmässig. 3. Cr. plana n. sp. Rückenschild flach und glatt, Randplatten stumpfwinklig mit den Rippenplatten zusammenstossend, Randschilder sehr regelmässig. — In dieser Reihenfolge werden nun die im Solothurner Museum befindlichen, im dortigen Jura gesammelten Ueberreste sehr eingehend beschrieben und dann auch noch besprochen die minder häufigen des schweizerisch-französischen Jura, des lithographischen Schiefers in Baiern, von Cerin und Cresy, von Hannover, die Schildkröten aus den Wäldern und Purbek, aus der Kreideformation, aus der Tertiärformation, dann folgen Rückblicke auf die dargelegten Untersuchungen zur Ermittelung der allgemeinen Resultate. Von diesen sind die zoologischen sehr unerheblich, noch geringfügiger die historischen. Von Interesse dagegen ist die vergleichend anatomische Trennung der Emyden und Chelyden, die ermittelten Alters- und Geschlechts-Differenzen. Die oberste Stufe des schweizerischen Jura, die Kimmeridge- und Portlandthone umfassend sind die reichsten Lager fossiler Schildkröten. Dieselben sind bei Solothurn angehäuft, erstrecken sich aber nach Neuchatel, Waad und Frankreich. Solothurn lieferte 14 Arten, 8 Chelyden und 6 Emyden, von andern Familien ist noch keine Spur beobachtet worden. Auch die Zahl der Individuen überwiegt die aller andrer Thiergruppen. Von den 8 Chelyden stellt sich Plesiochelys den heutigen südamerikanischen Platemyden zunächst und Craspedochelys hat unter den lebenden keine nächsten Verwandten. Die 6 Emyden fehlen gleichfalls der Gegenwart. Der Solothurner Fauna zunächst kommt die Hannöversche, mit welcher sogar die Arten übereinstimmen, Mit dem lithographischen Schiefer stimmt nur eine Art überein, alle übrigen lithographischen Arten sind kleiner, flach, viel dünnschaliger, dennoch gehören sie demselben Familientypus an, sind Emyden von thalassitischem Gepräge, mit Gehfüssen und chelydroidischem Schädel.

Das Kelheimer Eurysternum ist der Solothurnischen Thalassemys entsprechend, ihm sind generisch zu identificiren, Palaeomedusa, Acichelys, Euryaspis, Achelonia und Aplax. Idiochelys und Hydropelta von Kelheim haben keine nähere Beziehung zu Solothurn. Die 4 Pleurosternonarten des englischen Purbeck stehen Plesiochelys so nah, dass sie als jüngere Vertreter derselben betrachtet werden müssen. Absonderlich erscheint Tretosternon im englischen Wealden als Trionyx ähnlich. In der Kreideformation treten Süsswasserschildkröten auf theils als Chelyden theils als Emyden, mit ihnen unzweifelhafte Trionyx und Meeresschildkröten, auch Owens Chelone pulchriceps möchte R. als Süsswasserschildkröte deuten, ebenso Ch. Benstedi. In Deutschland ist Helochys danubiana als Pleurosternontypus zu betrachten ebenso Chelone valanginiensis im Neocom. Auch die nordamerikanische Kreide lieferte Chelyden und Trionyx, auch ächte Meeresschildkröten. In der Tertiärzeit waren die Schildkröten weiter verbreitet. Aus ihr lieferte England bis jetzt die meisten Formen, besonders Trionychiden und Süsswasserarten, keine Meeresschildkröten und ächte Landschildkröten. Das Dithyrosternon valdense der schweizerischen Bohnerze scheint mehr Emydisch als Testudinisch zu sein. Die ältern Chelyden verhalten sich theils als Pleurosternon (Platemys Bullocki), theils den heutigen ähnlicher (Platemys Bowerbanki und Emys laevis. Thalassemyden fehlen noch, vielleicht waren sie durch Owens 11 Arten Chelone vertreten. In den jungen Tertiärlagern erst erscheinen ächte Landschildkröten neben Trionychiden und Emyden, Meereschildkröten aber nur äusserst spärlich. — Offenbar ist die vorweltliche Schildkrötenfauna noch höchst unvollständig bekannt. Die Lücken sind theils zeitliche, theils räumliche, zweifelsohne lebten Schildkröten schon in der alten Secundärzeit und in der Kohlenperiode, in der Kreide und dem Miocän mehr als jetzt bekannt sind. Die Mehrzahl der jetzt bekannten fossilen Schildkröten scheinen Küsten- und Flussbewohner gewesen zu sein, keine Art des Jura und der Kreide war pelagisch. Aechte Landschildkröten erscheinen im Miocän gleichzeitig in N.-Amerika, Asien und Europa. Die Süsswasserschildkröten herrschen im Jura und der Kreide und überwiegen auch noch im Tertiär. Trionychiden beginnen in der Kreide oder schon im Wealden, reichlich erscheinen sie seit dem Eocän. Emyden sind im Jura und der Kreide die eigenthümlichen Thalassemyden und gehen durch den Wealden in die Kreide, im Tertiär scheinen sie zu fehlen. Heutige Emyden beginnen im obern Jura, kommen in der Kreide N.-Amerikas und im Miocän Europas vor. Chelyden gegenwärtig auf die südliche Hemisphäre beschränkt spielten einst in Europa eine grosse Rolle. Gleichzeitig mit den Thalassemyden erscheinen sie formenreicher im obern Jura theils mit sehr massiven und gewölbten Schalen, theils klein, flach und dünnschalig. Die erste Gruppe setzt sich fort im englischen Purbeck (Pleurosternon 1 Arten) in der deutschen Kreide (Helochelys danubiana), im englischen Eocän

(Platemys Bullocki), die zweite Gruppe hat keine jüngern Nachfolger. — Generische Identität lebender und fossiler Schildkröten beginnt in der Kreide mit Chelone und Trionyx. Eine ununterbrochene Entwicklung in den geologischen Epochen deuten die bis jetzt bekannten Arten schon an. Der Schildkrötentypus beginnt im obern Jura mit zahlreichen Formen theils vollkommenster Organisation, theils eigenthümlich generalisirt (Thalassemyden). Jene vollkommenen Typen haben sich ohne erhebliche Veränderung bis in die Gegenwart erhalten, wo sie geographisch beschränkt sind, die Thalassemyden sind verschwunden. Die relativ stabilen Typen der Trionychiden, Chelydroiden, Cheloniden erscheinen heute spärlich, geographisch aber weit verbreitet, der jüngste Typus die Testudiniden sind gegenwärtig vorwiegend tropisch. Die Schildkröten erscheinen auf der Erdoberfläche sogleich in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit, ohne irgend welche Darwinistische Beziehungen zu andern Typen. — *(Allgem. schweizer. Denkschriften XXV. 177 pp. 17 Tff.)*

R. Davidson, the silurian Brachiopoda of the Pentland Hills. — Der hochverdiente Monograph der fossilen Brachiopoden beginnt mit vorliegender Abhandlung seine Arbeiten über die silurischen Brachiopoden Schottlands und zwar mit den Pentland Hills und Lesmahagow im Lankashire, weil gerade an diesen Lokalitäten die Wenlock und Ludlowschichten in vollkommenster Entwicklung auftreten. Nach Darlegung der geognostischen Verhältnisse charakterisirt er folgende Arten, welche sämmtlich auch abgebildet worden sind: Lingula lata Swb., L. Lewisi Swb., Orbiculoidea Forbesi Dav., Crania implicata Dav., Spirifera exporrecta Dav., Sp. crispa (His), Athyris compressa Swb., Meristella tumida (Dalm.), M. Maclareni (Hasw.), Nucleospira pisum (Swb.), Atrypa reticularis Linn., Rhynchonella pentlandica Hasw., Rh. Wilsoni Swb.), Rh. nucula Swb., Orthis biloba Lin., O. Lewisi Dav., O. elegantula Dalm., O. polygramma (Swb.), Strophomena rhomboidalis (Producta depressa Swb., Leptaena rugosa His), Str. antiquata Swb., Str. Walmstedti Ldstr., Str. pecten Lin., Str. applanata Salt., Str. Hendersoni n. sp., Leptaena transversalis Dalm., Chonetes striatella Dalm., und aus dem Obersilur in Lankashire: Lingula minima Swb. und eine unbestimmbare Rhynchonella. — *(Transact. Geol. Glasgow Palaeontogr. Serie I, 3. pll.)*

Botanik. C. Seehaus, Dianthus Carthusianorum × arenarius L. — Verf. fand im Schrei bei Garz a. O. am 17. Juli 1869 eine hybride Dianthus-Art, welche durch Kreuzung von Carthusianorum und arenarius gebildet war. Die Vermuthung, dass dies die von Rostkovius in seiner Flora sedinensis als D. plumarius L. aufgeführte Art sein möchte, wurde bestätigt, als Verf. an dem für jene angegebenen Fundorte (Eichberge b. Hohenselchow) denselben Bastard vorfand. Dr. Ascherson, welcher ein Originalexemplar von der von Rostkovius für D. plumarius gehaltene Pflanze besass, erkannte

ebenfalls in ihm nichts anderes als besagten Bastard. Derselbe ist nicht fortpflanzungsfähig, was in dem Dimorphismus seine Erklärung findet, dem die Blüthen der Eltern unterworfen sind. Es kommen nämlich bei beiden Stammeltern langgriffliche (gynodynamische) und kurzgriffliche (androdynamische) Blüthen vor. Die der D. Carthusianorum-arenarius ergaben sich als zur ersteren Form gehörig, und da an den genannten Fundorten die gynodynamische Form der D. Carth. fehlt; so ist mit ziemlicher Sicherheit der Bastard dadurch entstanden zu denken, dass das Pollen des D. Carth. mit der gynodynamischen Form der D. arenarius eine Verbindung eingegangen ist. — *(Verh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. XV. Jahrgang 1873. p. 104—108.)* *Tg.*

Dr. R. Sadebeck, zur Wachsthumsgeschichte des Farnwedels. — Verf. stellte seine Beobachtungen namentlich an Asplenium Serpentini Tausch und A. adulterinum Milde an, die, wie von ihm festgestellt, ausschliesslich auf Serpentinunterlage angewiesen sind. Als Resultat seiner noch nicht als abgeschlossen anzusehenden Beobachtungen ergab sich. 1. Das erste Wachsthum des Farnwedels ist ein Längenwachsthum, bewirkt durch eine nach unten keilförmig zugespitzte Scheitelzelle, die sich durch abwechselnd geneigte Wände theilt. 2. Die durch die Theilungen der Scheitelzelle entstandenen Abschnitte derselben (Randzellen ersten Grades) werden zuerst durch das Auftreten einer Tangentiale in 2 Theile getheilt, einen innern, die Schichtzelle, und einen an die Peripherie grenzenden, die Randzelle zweiten Grades. Letztere wird durch eine Radiale sehr bald in 2 neue Randzellen getheilt (Randzellen zweiten Grades und zweiter Generation). Im weitern Verlaufe zeigt das Wachsthum 2 Modificationen. a. die beiden durch die erste Tangentiale und erste Radiale entstandenen neuen Randzellen sind gleichwerthig, jede dieser beiden Zellen wird zur Mutterzelle (Marginal-Scheitelzelle) einer sympodialen weitern Ausbildung. 3. Die beiden durch die erste Tangentiale und erste Radiale entstandenen neuen Randzellen sind nicht gleichwerthig: die Marginalzelle ersten Grades tritt selbst bereits als Mutterzelle der sympodialen Ausbildung auf. 3. Die das Längenwachsthum des Wedels bewirkende, an der Spitze desselben befindliche, keilförmig zugespitzte Scheitelzelle hat in ihrer Funktion ein begrenztes Wachsthum, bedingt durch das Auftreten einer tangentialen Wand, an die sich sofort eine Radiale ansetzt. Die Zellenvermehrung in derselben geht dann in derselben Weise vor sich, wie in den Randzellen ersten Grades. Die keilförmig zugespitzte Scheitelzelle wird also in eine Marginal-Scheitelzelle umgewandelt und das Wachsthum der Wedelplatte wird dadurch ein an allen bezüglichen Theilen gleichartiges. 4. Die ersten Anlagen der einzelnen Fiederchen sind bereits in den Abschnitten der keilförmig zugespitzten Scheitelzelle gegeben; die Bildung der Blattnerven ist von dem Verlaufe, der von den Marginal-Scheitelzellen abgetrennten Schichtzellen abhängig. Indem die

ersten Schichtzellen sich berühren, wird die Mittelrippe angelegt. 5. Die Verästelung der Nerven geschieht nur, wenn die Marginal-Scheitelzelle sich in zwei gleichwerthige neue theilt, beruht also auf ächter Dichotomie, der Verlauf der Nerven an und für sich dagegen auf sympodialer Dichotomie. Daher findet keine Verästelung des Nerven statt, wenn die Marginal-Scheitelzelle, abgesehen von der stets zuerst entstehenden Schichtzelle, 2 ungleichwerthige Zellen bildet. 6. Die bei dem sympodialen Wachsthum durch die Abschnitte der Marginal-Scheitelzelle gebildeten Restzellen werden Mutterzellen für die Entwicklung der Drüsenhaare. Daher zeigen die einzelnen Drüsenhaare einen verschiedenen Entwicklungsgrad, je nach dem Alter der betreffenden (Mutter-) Rest-Zelle; und umgekehrt gewähren die Drüsenhare einen sichern Wegweiser tür die Erkennung der Aufeinanderfolge der Zelltheilungen. – *(Ebendap. 116–130.) Tg.*

J. Reinke, Function der Blattzähne und morphologischer Werth einiger Laubblattnectarien. — Die Säge-Zähnung der Blätter ist nicht blos Verzierung sondern hat physiologische Bedeutung. Diese functionelle Thätigkeit fällt hauptsächlich in die embryonale und Jugendperiode des Blattes, in die Knospe. Hier eilen die Zähne dem Haupttheile der Spreite in der Entwicklung voran, und liegen nicht in einer Ebene mit ihrem sie tragenden Theile der Spreite, sondern krümmen sich krallenartig nach innen, legen sich also auf die spätre Blattoberseite und verhindern dadurch ein hermetisches Aneinanderschliessen der zusammengefalteten Blatthälften, vielleicht zur Förderung des Gasaustausches in der Knospe. Wichtiger ist die Function der Sägezähne in der Jugend Harz oder Schleim abzusondern. Bei Prunus avium ist der Rand der Laubblätter unregelmässig gezahnt, im Hochsommer erscheinen die Spitzen der Zähne gebräunt, vertrocknet, während am eben entfalteten Blatte jeder Zahn ein deutlich abgesetztes glänzendes rothgefärbtes konisches Siptzchen trägt und diese Spitzchen sind Secretionsorgane, welche bei Prunus avium die Colleteren vertreten und viel Harz absondern. Im Längsschnitt durch die Spitze der Zähne senkrecht zur Spreite sieht man folgendes. Ein in den Zahn eintretender Gefässstrang endet blind gegen dessen Mitte, der Gegensatz zwischen Parenchym der Ober- und Unterseite ist geschwunden, die Zellen sind bis zur Spitze gleichartig. Die sonst kubischen Zellen der Epidermis aber strecken sich an dem aufgesetzten Spitzchen und theilen sich durch viele radiale Wände in zahlreiche sehr schmale keilförmige Zellen, die sich in radialer Richtung noch verlängern, dann spaltet sich die ganze Lage durch tangentiale Scheidewände in zwei Schichten und diese Doppelschicht ist der eigentliche Heerd der Sekretion. Der Zellinhalt besteht aus einem hellen stark lichtbrechenden feinkörnigen Plasma, nach aussen die Oberfläche zu einer Cuticula verdickt and diese verhält sich wie die Cuticula der Trichomyothen, von denen sich die Blattzähne überhaupt nur morphologisch unterscheiden. Und schon im noch

frühern Zustande, bevor jene Zellendifferenzirung erfolgt, secernirt der Blattzahn, breiter auch ganz wie die gesammte Oberfläche des jungen Blattes nicht Harz sondern Schleim. Aehnliche Struktur wie bei Prunus avium haben die Blattzähne bei den meisten Amygdalaceen, bei Cydonia, Pirus, Crataegus, Rosa; Cunonia, Escallonia, Myrsine, Salix, Almus, Carpinus, Viola, Ricinus u. a. Dabei fehlt es nicht an Modificationen, z. B. kann die prismatische Zellschicht ungetheilt sein, kann Schleim statt Harz secernirt werden und bei dieser Function geht die Differenzirung der Spitzen der Zähne nicht soweit, z. B. bei Kerria erscheinen die Epidermiszellen nur wenig gestreckt und von stark lichtbrechender Substanz erfüllt, ähnlich Alchemilla, Poterium, Spiraea, Rubas, Vitis, Acer, Fraxinus, Ulmus, Viburnum, Impatien u. a. Als dritter Typus ist die stachelartige Ausbildung der Blattzähne zu betrachten bei Ilex, Mahonia, Berberis, Proteaceen, Prunus carolinensis etc. und letzte beweist, dass die Beschaffenheit der Blattzähne für einzelne Gattungen nicht constant ist. Bei diesen Stachelzähnen ist auch im Jugendzustande keine weitere Differenzirung nachweisbar. Den metamorphirten Blattzähnen des ersten Typus schliessen sich morphologisch eng an gewisse Nectarabsondernde Organe der Laubblätter, welche Caspari zuerst erwähnt. Dieselben finden sich an den Blattstielen von Prunus avium, Impatiens, Ricinus, Viburnum, auf der Rückseite der Laubblätter von Prunus laurocerasus und carolinensis, von Clerodendron und Bignonia. Am Blattstiel von Prunus avium stehen röthliche fleischige Warzen längs der Ränder der Rinne gerade oder schräg einander gegenüber, selten zu 3 oder 4. An ihrer Oberfläche sammelt sich ein Tropfen der Nectar ist. An eben sich entfaltenden Blättern fehlen diese Drüsen noch, an alten Blättern sind sie vertrocknet. Sie bestehen aus lückenlosem Parenchym, durchzogen von einem blind endenden Gefässstrang. Die Epidermis verhält sich ganz ebenso wie an den Spitzen der Blattzähne, ihre kubischen Zellen theilen sich durch radiale Wände in schmale keilförmige und die Schicht spaltet sich durch tangentiale Wände. Diese Zellen bereiten den Nectar, welcher die Cuticula auftreibt und dann später sprengt. Diese Drüsen entstehen aus dem Periblem des jungen Petiolus und sind den Spitzen der Blattzähne völlig gleichwerthig. Die meisten Amygdalen besitzen solche Nectarien am Rande des untersten Theiles der Blattspreite, P. laurocerasus auf der Mitte der Unterseite der Blätter, auch ihre Structur zeigt manichfache Modificationen. — *(Göttinger Nachrichten 1873. 822—827.)*

Zoologie. C. v. Siebold, Parthenogenesis der Artemia salina. — Die bisherigen Beobachtungen über diese Phyllopodengattung liessen eine parthenogenetische Fortpflanzung vermuthen. Verf. erhielt nun durch C. Vogt's Vermittlung lebende Exemplare von Cette am 27. August in Berchtesgaden und zwar 70 ausgewachsene, einige junge und viele Embryonen, alle reifen waren

Weibchen, wie dem auch Vogt aus Cette nur Weibchen erhalten hatte. Bei allen war der Eiersack mit Brut erfüllt. In einem Eiersack fand S. ausser den lebenden Embryonen noch gelbröthliche birnförmige Körper, die von einer farblosen dünnen Eihaut umschlossen waren. In den natürlich entleerten Eiersäcken blieben die abgestreiften zarten Eihüllen zurück. Aber nicht alle Weibchen waren lebendig gebärend, einige zeigten sich ovipar, bei diesen enthält der Eierstock bräunliche kugelige Eier mit harter Schale mit eiförmigem farblosen Dotter. Joly glaubte, dass diese Verschiedenheit, die er als ovovivipar und ovipar bezeichnet, von der Jahreszeit abhinge, dass sie von Juni bis September lebendige gebären, in der übrigen Zeit aber Eier legen. Vogt erklärt das Lebendiggebären als Effect der engen Behälter, also der Gefangenschaft, da er in grossen Aquarien nur Eierlegen beobachtete. Die vom Verf. beobachteten lebendig gebornen Individuen erzeugten nur Eier und starben vor Ablegung derselben. Kein einziges Männchen befand sich darunter. Er führte sie am 27. September von Berchtesgaden nach München über, wo die grosse Anzahl dieser zweiten Generation durch Absterben bis zum 20. Oktober auf 35 Weibchen herabsank. Ihre Eier bräunten sich, am 5. November setzten einige die Eier ab und am 21. November war die ganze Generation erloschen. Ihre in Salzwasser aufbewahrten Eier lieferten keine Brut. Ursache des Todes scheint unzureichende Nahrung gewesen zu sein. Verf. liess nun neue Artemia salina 50 Stück von Triest kommen zugleich mit Meeresschlamm, alle kamen tod in München an, ihre Eiersäcke mit braunen Eiern gefüllt, aus diesen schlüpften nach wenigen Tagen die Embryonen aus, welche erfreulich gediehen. Alle waren Weibchen. Ein Theil der Brut hatte sich aus den in dem mitgesendeten Meeresschlamme befindlichen Eiern entwickelt. In einer kleinen Glaswanne dauerte die Entwicklung der Embryonen von December bis März ununterbrochen, Ende März hörte dieselbe ganz auf, in den grössern Wannen mit Triester Meeresschlamm wurde die sorgfältigste Pflege fortgesetzt. Die Thierchen schwammen zur Nahrungsaufnahme auf dem Schlamme hin, gesättigt trieben sie im freien Wasser lebhaft umher. Im Januar hatte Verf. 31 erwachsene und 136 junge aus dem Triester Schlamm erzogen, am 19. Januar bemerkte er die ersten Spuren von Eibildungen in den Ovarien, am 24. Januar schon bei 18 Weibchen weissgelbe Eier und am 26. Januar bei 6 Weibchen bräunliche Eier. Nun wurden einige Weibchen in ein besonderes Gefäss gebracht und zwar am 1. Februar 24 Weibchen mit gebräunten Eiern, diese legten am 5. Februar ihre Eier ab und entwickelten dann neue weissgelbe Eier, sie wurden wieder abgesondert und hatten am 16. Februar abermals bräunliche Eier in den Eiersäcken. Es wurden weitere Weibchen hinzugefügt und dieselben genöthigt in einem neuen Gefässe ihre dritte Eierlage abzumachen, was während des März wirklich geschah. Einige Weibchen legten am 4. Mai zum vierten Male Eier ab, entwickelten aber-

mals neue Eier, starben aber vor deren Ablagerung ab. Die früher abgesonderten Weibchen lieferten selbstverständlich neue Generationen Am 16. März dem 40. Tage nach Isolirung der ältesten jungfräulichen Artemien sah Vf. zwei eben ausgeschlüpfte Embryonen in der von Joly abgebildeten Nauplinsgestalt. Ihre charakteristischen Bewegungen verriethen sie als junge Artemien. Sie wurden isolirt und bis zum 10. Mai zählte Verf. schon 71 Embryonen und in einem andern Gefäss vom 5. Februar bis 25. Mai 402 Embryonen. Alle waren von jungfräulichen durch kein Männchen befruchteten Eiern erzeugt. Die von ihnen zurückgelassenen Eischalen schwammen an der Oberfläche des Wassers oder lagen im Schlamme versteckt. Am 5. April wurde ein Theil dieser parthenogenetischen Brut, 17 Stück isolirt, davon hatten am 30. April 5 den Eiersack angelegt ohne Andeutung von Ovarien, 2 schienen ausgewachsen zeigten aber keine geschlechtliche Differenzirung, die übrigen befanden sich auf noch nicht reifen Stadien. Am 10. Mai wurden die ausgebildetsten isolirt und entwickelten sich zu eiertragenden Weibchen, die Eier in ihren Eiersäcken bräunten sich. So reihen sich diese eingeschlechtigen Generationen der Artemia salina von Triest ganz denen von Marseille an, welche Joly beschrieben und Martin bei Cette gesammelt hatte. Wie lange diese männerlosen Artemiengenerationen fortpflanzungsfähig sind, darüber fehlen noch verlässige Beobachtungen. Joly glaubte, dass sie entweder hermaphroditisch seien oder dass die Befruchtung eines Weibchens für mehre Generationen ausreiche. Schmenkiewitsch nahm an, dass bei mittler Concentration des Salzwassers manchmal Männchen vorkommen. Verf. hat die verschiedensten Concentrationsgrade bei seiner Zucht angewendet und nie Männchen erhalten. Nachträglich beobachtete Verf. bei seinen Zuchten noch folgendes. Die beiderlei Eierarten der Artemia finden ihren Abschluss im Eiersack und bedingen die wandelbaren Structurverhältnisse der Wandungen des Eiersackes diese Verschiedenheit. Am häufigsten wurden von den Triester Weibchen hartschalige kugelrunde bräunliche Eier gelegt. Leydig fand bei Cagliari solche Eier gar nicht. Die bräunliche Schale der Eier bildet sich erst im Eiersack, die Eier gelangen vom Ovarium ganz hüllenlos in denselben, wo sie von weissgelb durch grünlich ins bräunliche übergehen. Indem die Eier im Eiersack durch lebhafte Bewegungen dieses durch einander geschoben werden, umgeben sie sich mit einer zerinnbaren Flüssigkeit, welche von vier braunen Drüsen in dem Eiersack abgesondert wird. Die Drüsen bestehen aus Haufen ovaler Zellen. Bisweilen nehmen aber diese Drüsen gar keinen Antheil an der weitern Entwicklung der Eier. Verf. gelangt zu dem Schlusse: das Eierlegen tritt bei Artemia salina nur dann ein, wenn die Eierschalendrüsen sich so vollkommen entwickelt haben, dass sie die gehörige Menge zerinnbarer Stoffe absondern können, denn nur dadurch erhalten die Eier eine feste Schale. Mit dieser versehen bewahren die Eier im Schlamme ihre

Entwicklungsfähigkeit. Ist aber die Entwicklung der Eischalendrüsen bei einer kräftigen Artemia nicht vollendet, so kann auch die dauerhafte Schale sich nicht bilden, solche Eier erhalten nur eine ganz dünne Eihaut und entwickeln ihren Embryo schnell. Wie Jahreszeit, Witterung, Concentration des Salzgehaltes, Nahrung auf die Bildung der oviparen und viviparen Artemien einwirken, das können erst weitere umfassende Beobachtungen ermitteln. — *(Münchener Sitzungsberichte 1873. II. 168—116.)*

R. Buchholtz, die Chamaeleonen des Camaroongebietes, W.-Afrika. — Verf. sammelte und beobachtete 4 Arten, welche diesem Gebiete und Fernando Po eigenthümlich sind. Eine derselben ist neu. Im Freien sind sie nicht gerade häufig zu beobachten, die meisten aber sah Verf. lebend in Gefangenschaft, doch nur während einiger Tage. Auf ebenen Flächen gehen sie ziemlich unbeholfen, überaus gewandt aber auf Zweigen, sind reizbar, unverträglich, werden in die Hand genommen wüthend und wechseln dann energisch die Farbe, versuchen auch zu beissen. Nur Ch. superciliaris ist träg und langsam, kann die Kehle nicht aufblasen und zeigt sich in Gefangenschaft sanftmüthig. Fliegen und andere weichleibige Insekten sind ihre Nahrung. Am Farbenwechsel nehmen einige Körperstellen gar keinen oder nur sehr geringen Antheil, so die Kehlfurchen und gewisse Theile des Kopfes. Die dunkelste Färbung zeigen sie in Unruhe und Zorn, die hellste bei Erschlaffung und Herannahen des Todes. Zwischen diesen Extremen spielen zahlreiche Abstufungen. 1. Ch. superciliaris Kuhl (Ch. Brookesianus und Brookesia superciliaris Gray) ein wahres Gespenstchamäleon, um Victoria häufig. Im hellen Stadium ist seine Grundfarbe weisslichgelbgrau mit bräunlichen Flecken, im dunkeln gleichmässig dunkel gelbbraun bis dunkelbraun. Auf dieser Grundfarbe markiren sich schwarzbraune Zeichnungen und kleine Flecke, zumal zwei schräge schmale Streifen auf den Körperseiten, die Flecken liegen längs der Wirbellinie, kleine am Kopfe. Der Wechsel erfolgt langsam. Als Männchen deutet Verf. die Exemplare mit verdickter Schwanzwurzel. Eingefangene Exemplare frassen nur Fliegen. — 2. Ch. cristatus Stutchb. die gemeinste im Gebiete sehr veränderlich in der Färbung. Ganz dunkel ist die Grundfarbe ein ins schwärzliche ziehendes braungrün, nur am Bauche heller, die Mittellinie des Bauches gelblichweiss, an den Seiten liegen netzförmige Räume einschliessende rostrothe oder orangerothe linienförmige Zeichnungen, welche aufwärts am Rumpfe spärlicher werden. In der Ruhe ist die Grundfarbe ein helleres bräunlich, an den Seiten rostbraun, am Bauche hellgelblich, im Uebergangsstadium unregelmässig fleckig. Unveränderlich schön azurblau sind die grossen Schuppen der Kopfleisten, lebhaft zinnoberroth die Kehlfurchen. Kein äusserer Geschlechtsunterschied. — 3. Ch. Oweni Gray die grösste durch schöne Färbung und lebhaften Wechsel ausgezeichnete Art im Gebiet. Das Weibchen ist in der Ruhe lebhaft grün, am Bauche hellgelblich

mit glänzenden orangerothen und bläulichweissen Flecken in regelmässiger Anordnung und schwarzbraunen Flecken; der Scheitel lebhaft orangeroth, ebensolche Streifen strahlen vom Auge aus, die Kehlfurchen schwarzbraun. Der Farbenwechsel erfolgt überraschend schnell, am Rumpfe treten drei sehr breite dunkelschwarzbraune Querzonen hervor im Wechsel mit lebhaft grünen, die dann bräunlich werden, die seitliche und hintre Kopfgegend tief schwarzbraun, am Schwanze dunkle Querbänder mit bläulichweissen Flecken und orangefleckigen grünlichen Zwischenzonen. Das Männchen ist viel düsterer, am Scheitel hell lehmfarben, an den Hörnern blasshorngelb, am Körper in der Ruhe unrein hellbräunlich oder olivengrünlich mit roströthlicher Mischung, nur wenige orangerothe Flecken, am Hinterkörper weisse Flecken. — 4. Ch. montium n. sp. Das Männchen hat 2 starke Hörner auf der Nasenspitze, gerade und divergirend, Hinterkopf einfach, Rückenkamm stark entwickelt, gezähnelt, auf den Schwanz fortsetzend und hier plötzlich endend. Grosse ovale und kreisrunde Schuppen liegen in Längsreihen an den Seiten. Das Weibchen ohne Hörner und mit schwachem Kamme. Grundfarbe unrein braun, im dunkeln Zustande schwarzbräunlich, am Bauche rostbraun, die grossen Schuppen grün, schön himmelblau im dunkeln Zustande weiss, die Augenlieder radiär gestreift, die Kehlfurchen kreideweiss. — (*Berliner Monatsberichte Januar 77—89.*)

1874. **Correspondenzblatt** I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 6. Januar.

Anwesend 12 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Vierteljahrsbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich XVII. 1—4. Zürich 1872. 8°.
2. Sitzungsberichte der kk. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. phys. Klasse. I. Bd. 46, 47; II. Bd. 46. 471—473. III. Bd. 46. Wien 1872. 8°.
3. Jahrbuch der kk. Geologischen Reichsanstalt und deren Verhandlungen 1873. XXIII. No. 3. Wien 1873. 4°.
4. Monatsbericht der kgl. preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin. Septbr. Oktober 1873. Berlin 8°.
5. Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung etc. von Dr. F. C. Noll. XIV. 12. Frankfurt a. M. 1873. 8°.

Das Septemberheft der Vereinsschrift wird übergeben.

Als neue Mitglieder werden proklamirt die Herren:

Kreisbaumeister Wolf,
Dr. Brauns,
Bergwerksverwalter Pauly,
Bergdirector Wagner in Wettin.

Die statutenmässige Neuwahl des Vorstandes wurde durch Wiederwahl des seitherigen Vorstandes erledigt und fungiren demnach für das laufende Jahr die Herren:

Geh. Bergrath Dr. Credner und Professor Dr. Giebel als Vorsitzende,
Geh. Bergrath Dunker, Professor Dr. Taschenberg und Dr. Köhler als Schriftführer.
Dr. Rey als Kassirer,
Dr. Teuchert als Bibliothekar.

Nachdem der Vorsitzende Herr Prof. Giebel aus einem Schreiben Cordova d. d. 25. November 1873 die Grüsse des Herrn Prof. Siewert daselbst an den Verein erstattet und einige Mittheilungen über die dortige deutsche Fakultät für

Mathematik und Naturwissenschaften gemacht hatte, berichtete er die neue Arbeit von Eberts über Vorticella nebulifera unter Berücksichtigung von Greeffs bezüglichen Untersuchungen und Ansichten.

Sitzung am 13. Januar.

Anwesend 15 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Funfzigster Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1873. gr. 8°.
2. Abhandlungen der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur Abtheil. 1 und 2. 1873—1873. Breslau 1873. 8°.
3. Annalen der königl. Sternwarte bei München XIX. München. 1873. 8°.
4. Jahrbuch und Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1873. XXIII. Bnd. Wien 1873. gr. 8°.
5. Burmeister, Annales del Museo publico de Buenos Aires X. XI. Buenos Aires 1872 und 1873. 4°.

Herr Prof. Giebel legt die Gura Victoriae aus Australien und den Balg von Menura Albertinae aus Neu-Guinea als zwei noch seltene Vögel in den Sammlungen vor und macht auf die Unterschiede jeder Art von der bekannteren nahe stehenden der Kronentaube und des gemeinen Leierschwanzes aufmerksam.

Derselbe legt sodann vier höchst interessante fast stirnlose Menschenschädel aus Gräbern vor, in Patagonien und etwas nördlicher aufgefunden, nebst Scherben irdener und einigen Pfeilspitzen, welche Prof. Burmeister für Professor Virchow eingeschickt hat mit dem Bemerken, dass die Unterkiefer selten seien, weshalb auch nur einer, zu keinem jener Schädel gehörig, beigegeben war.

Herr Professor v. Fritsch legt die Jahrbücher der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft in ihrem ersten Hefte vor, berührt die nähern Umstände, durch welche dieses neue Unternehmen unter der Redaction von Dr. Kobelt in's Leben gerufen ist, wünscht demselben den besten Fortgang und macht auf den Inhalt dieses ersten Heftes aufmerksam, so namentlich auf eine Arbeit Sandberger's über die Steinheimer Planorbiden, in welcher die früher von Hilgendorf (s. d. Z. XXVIII. 498) zur Stütze der Darwin'schen Theorie aufgestellte Behauptung widerlegt wird, dass die einzelnen Bänke von unten nach oben neue Formveränderungen zeigen, welche in der obersten Schicht vereinigt seien. Sandberger fand nämlich die Varietäten in allen Bänken beisammen; sodann eine Bearbeitung der Tarentiner fossilen Conchylien von Kobelt und mehre andre Publicationen über lebende Conchylien.

Schliesslich referirt Herr Prof. Taschenberg die von Jos. Böhm angestellten Versuche, um den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation klar zu legen. (XLII. 556.)

Sitzung am 20. Januar.

Anwesend 13 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. 2. the quarterly Journ. of the geological soc. of London XXIX. no. 116. 8⁰ und List of the geolog. soc. Nvbr. 1873. 8⁰.

Zur Aufnahme angemeldet wird:

Herr Dr. Rost hier

durch die Herren Fesca, Giebel, Taschenberg.

Herr Geh. Bergrath Dunker spricht über die Wichtigkeit von Niveau-Karten für geologische Untersuchungen, und über die Anforderungen denen solche Karten entsprechen müssen und legt ein Positionsverzeichniss des ehemaligen Churfürstenthums Hessen vor.

Herr Dr. Fesca referirt Dr. Wolff's neueste Untersuchungen über den Roggenstengelbrand, Urocystes occulta.

Herr Prof. Taschenberg theilt die Beobachtungen Dr. Wolff's über das Pollensammeln der Honigbiene mit.

Schliesslich berichtet Herr Prof. Giebel über Owen's tertiären Vogel (XLII. 441.).

Sitzung am 27. Januar.

Anwesend 14 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Memoires d. l. Soc. des scienc. phys. et natur. de Bordeaux IX. (1873) 8⁰.
2. Delius, Dr., Zeitschr. des landwirthsch. Centralvereins der Prov. Sachsen pp. XXXI. no. 1. Halle 1874. 8⁰.
3. Noll, Dr., Der zoologische Garten XV.. no. 1. Frankfurt 1874. 8⁰.

Als neues Mitglied wird proklamirt:

Herr Dr. Rost, Chemiker hier.

Zur Aufnahme werden angemeldet die Herren:

Dr. E. Dannenberg, Medizinalassessor in Gotha,

E. F. Thienemann, Buchhändler in Gotha,

durch die Herren Burbach, Lüdicke, Giebel.

Herr Prof. Giebel legt mehre Quarzkrystalle aus dem Granit des Wurmthales hinter Stecklenburg (Unterharz) vor, welche sich durch besondere Grösse auszeichneten und verbreitet sich dann über Marsh' Brontotherium aus dem Miocän am Colorado.

Das Propiophenon

von

Thomas Dykes Barry.

Je nach den herrschenden Anschauungen, die ihrerseits bedingt sind durch die wechselnden Theorien und Hypothesen der chemischen Wissenschaft, werden die nämlichen Körper bezüglich ihrer chemischen Constitution verschieden aufgefasst.

Insbesondere in der organischen Chemie sind entsprechend der Entwickelung derselben, über die chemische Constitution der einfachsten Stoffe sehr verschiedene Ansichten aufgestellt worden.

Ich erinnere in dieser Beziehung zunächst an den Aether und den Alkohol, die der Aetherin-Theorie zufolge, nach welcher sie die Gruppe C^4H^4 oder $2C^2H^2$ enthalten, mit dem Ammoniack und seinen Salzen verglichen wurden.

Aetherin (ölbildendes Gas) $= C^4H^4$

Aether $= C^4H^4 + HO$
Ammoniumoxyd. $= NH^3 + HO$

Ammoniumoxyd.-hydrat $= NH^3 + 2\,HO$
Alkohol $= C^4H^4 + 2\,HO$

Die Theorie dankt ihren Ursprung der Wahrnehmung Gay Lussacs, nach welcher die Dampfdichte des Aethers gleich ist der Summe der Dampfdichten des Wassers und des ölbildenden Gases letzte doppelt genommen, die Dampfdichte des Alkohols gleich der Summe der Dampfdichten des Wassers und des ölbildenden Gases.

Nachdem Liebig und Wöhler im Jahre 1832 das Radical Benzoyl entdeckt hatten, wurde zunächst auch für den Alkohol ein hypothetisches Radical, das Aethyl C^4H^5 angenommen, und wurde der Alkohol seiner Constitution nach in Vergleich gebracht mit dem Kalihydrat. Sowie dieses letzte betrachtet wurde als das Hydrat des Oxydes des Kaliums, so wurde in ganz analoger Weise der Alkohol aufgefasst als das Hydrat des Oxyds des Aethyls. Letztes, ein den Metallen ähnlichen Complex von Atomen nannte man ein Radical, und die ganze Theorie die Radical-Theorie.

Nach der Laurent'schen Kern-Theorie werden die organischen Verbindungen betrachtet, theils als Kerne selbst, theils als Verbindungen dieser Kerne mit anderen Atomen oder Atomencomplexen die sich ausserhalb dieser Kerne angelagert haben. Die Kerne selbst werden aufgefasst als ein Complex von Atomen, welche mit besonderer Festigkeit an einander gebunden und in verwandten Gruppen organischer Stoffe gemeinsam enthalten sind.

So wurde der Alkohol, der Aether, und der Aldehyd etc. vom Stammkern „Vine" (ölbildendes Gas) C^4H^4 abgeleitet.

Aether	=	$C^4H^4 + HO$
Alkohol	=	$C^4H^4 + 2\ HO$
Aldehyd	=	$C^4H^4 + O^2$
Chloraethyl	=	$C^4H^4 + HCl$

Nach der Verschmelzung der Radical- mit der Typen-Theorie, und von der neuen Typen-Theorie von Gerhardt und Williamson aus betrachtet, ist Alkohol ein Molecül Wasser, worin ein Atom Wasserstoff durch das Radical C^2H^5 (Aethyl) ersetzt ist:

Wasser	Alkohol
$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O$	$\left.\begin{matrix} C^2H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O$

Nach der jetzigen Anschauung, wonach die Alkohole Hydroxylderivate der Kohlenwasserstoffe sind, ist der Aethyl-Alkohol z. B. das Hydroxyl-derivat des Kohlenwasserstoffes Dimethyl:

Dimethyl

$$\begin{matrix} CH^3 \\ | \\ CH^3 \end{matrix}$$

Aethyl-Alkohol

$$\begin{matrix} CH^3 \\ | \\ CH^2 \\ | \\ OH \end{matrix}$$

Ich erinnere ferner an die Essigsäure, die man nach der dualistischen Anschauungsweise als das Oxyd eines zusammengesetzten Radicals C^4H^3 betrachtete. welches Radical, der vom Sauerstoff befreite Rest der Essigsäure. war. Nach der Wasserstoffsäure-Theorie welche dadurch entstand, dass man sich verleiten liess durch die Analogie zwischen den sogenannten sauerstoffhaltigen Salzen und den Haloid Salzen, welche letzte man als den ersteren ähnlich constituirt dachte. nahm man an. dass in der Essigsäure das Radical $C^4H^3O^4$ (Acetyl) sich so zu dem Wasserstoff verhielt wie das Chlor in der Salzsäure. und schrieb die Essigsäure

$$H(C^4H^3O^4$$

Der Kern-Theorie nach, enthielt die Essigsäure den Stammkern „Vine“, und wurde in eine Classe mit dem Alkohol, Aether, etc. zusammengebracht, z. B.

$$C^4H^4 + O^4 = \text{Essigsäure}$$
$$C^4H^4 + HO = \text{Aether}$$
$$C^4H^4 + 2HO = \text{Alkohol}$$

Nach den zwei verschiedenen, der Radical-Theorie angehörigen Auffassungsweisen, welche sich aber darin unterscheiden. dass die eine, sauerstoffhaltige Radicale annahm. während die andere die Existenz solcher Radicale verneinte, wurde die Essigsäure wiederum verschieden betrachtet.

Nach der einen Ansicht erschien die Essigsäure vergleichbar dem Kalihydrat, sie war das Oxyhydrat des Radicals $C^4H^3O^2$, z. B.

$$\text{Kalihydrat} = K.\ O + HO$$
$$\text{Essigsäure} = C^4H^4O.\ O + HO$$

Die andere Ansicht nahm Sauerstofffreie Radicale an, deren höhere, sauerstoffreichere Oxyde in Verbindung mit Wasser die Säuren bildeten: die Essigsäure wurde. wie die Benzoësäure mit der Schwefelsäure verglichen.

Schwefelsäure = S. O^3 + HO

Essigsäure = C^4H^3. O^3 + HO

Benzoèsäure = $C^7H^5.O^3$ + HO

Nach der Gerhardt und Williamsonschen Typen-Theorie ist Essigsäure ein Molecül Wasser, worin ein Atom Wasserstoff durch das Radical Acetyl (C^2H^3O) ersetzt ist:

$$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O \qquad\qquad \left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ H \end{matrix}\right\} O$$

Schliesslich, nach der jetzigen Structur-Theorie, ist die Essigsäure aufzufassen als ein organisches Molecül, an dessen Kern Carbonyl (CO), die beiden Complexe CH^3 und OH, angelagert sind:

Essigsäure

$$\begin{matrix} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ OH \end{matrix}$$

Ausser den angeführten Metamorphosen, haben die chemischen Formeln des Alkohols, der Essigsäure, und überhaupt der organischen Verbindungen, noch viele Veränderungen erlitten, die hier nicht berührt werden können. Die angeführten Beispiele werden jedoch genügen die Vergänglichkeit unserer chemischen Theorien darzustellen.

Constitution der Ketone.

Die Ansichten über die chemische Constitution der Ketone sind zu verschiedenen Zeiten verschieden gewesen. und auch jetzt noch, lassen sie sich, von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet bezüglich ihrer Constitution verschieden definiren.

Wenn man den Begriff Säure-Radical, so wie er sich aus der Typen-Theorie ergiebt, festhält, so können die Ketone auf Grund ihrer Bildung aus Säure-Chlorid mit Metall-Alkohol-Radicalen als Verbindungen von Säure-Radicalen

mit Alkohol-Radicalen aufgefasst werden. Also z. B. das gewöhnliche Aceton, als Acetyl-Methyl:

$$\left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ CH^3 \end{matrix}\right\}$$

Für ganz dieselbe Auffassung spricht die neuerdings gefundene Synthese der Ketone durch Einwirkung von Säurechloriden auf Kohlenwasserstoffe.

II. Geht man von der später noch zu erwähnenden Thatsache aus, dass die Ketone sich bilden durch Umsetzung der Natrium-Aldehyd-Verbindungen von Alkohol-Radicalen, so können sie angesehen werden als Aldehyde, in denen der Aldehyd-Wasserstoff durch ein Alkohol-Radical substituirt ist.

Aldehyd	Aceton
$\left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ H \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} C^2H^3O \\ CH^3 \end{matrix}\right\}$

Sowohl die Entstehung der Ketone durch Destillation der Kalksalze fetter Säuren einerseits, als auch die Bildung von Aldehyden durch Destillation der fettsauren Kalksalze mit ameisensaurem Kalk andererseits, weist auf die nahen Beziehungen zwischen Ketonen und Aldehyden hin.

III. Geht man ferner aus von der Bildung des Benzophenons durch Einwirkung der Benzoesäure auf Benzol bei Gegenwart von wassertreier Phosphorsäure, so kann man die Ketone betrachten als einbasische Säuren, deren Hydroxyl durch ein sogenanntes Alkohol-Radical vertreten ist. z. B.:

Benzoesäure	Benzophenon
$\left.\begin{matrix} C^7H^5O \\ OH \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} C^7H^5O \\ C^6H^5 \end{matrix}\right\}$

IV. Die Bildung der Ketone durch Einwirkung von Metall-Kohlenwasserstoffen auf Carbonylchlorid (Phosgen) führt zu der jetzt allgemein adoptirten Anschauung über ihre Constitution, wonach dieselben als Verbindungen des zweiwerthigen Complexes Carbonyl mit zwei einwerthigen

Kohlenwasserstoffresten aufzufassen sind, wie aus folgenden Beispielen erhellt:

Dimethyl-Keton	Diäthyl-Keton	Dipropyl-Keton
CH^3	C^2H^5	C^3H^7
|	|	|
CO	CO	CO
|	|	|
CH^3	C^2H^5	C^3H^7

Es können dabei auch zwei Kohlenwasserstoffreste von verschiedener Zusammensetzung an Carbonyl gebunden sein,

Methylaethyl-Keton	Methyl-Phenyl-Keton (Acetophenon)
CH^3	C^6H^5
|	|
CO	CO
|	|
C^2H^5	CH^3

und dabei kann sogar, wie aus letzterem Beispiel hervorgeht, der eine der beiden Kohlenwasserstoff-Complexe der fetten, der andere der aromatischen Reihe angehören.

Die zuletzt entwickelten Structurformeln der Ketone, wonach diese als Verbindungen des Complexes CO mit zwei Kohlenwasserstoffresten aufgefasst werden, sind hervorgegangen aus einer Vorstellung von der chemischen Constitution derselben, welche eine Reihe interessanter Derivate möglich erscheinen lässt. Von dem Aceton und dem Acetophenon sind schon verschiedene solche Derivate dargestellt — ich erinnere in dieser Beziehung nur an den Isopropyl-Alkohol, den secundären Aethyl-Benzol-Alkohol, die Pinakone etc. — So stand denn zu erwarten, dass auch eine eingehende Untersuchung des Propiophenons nützliche Resultate liefern werde.

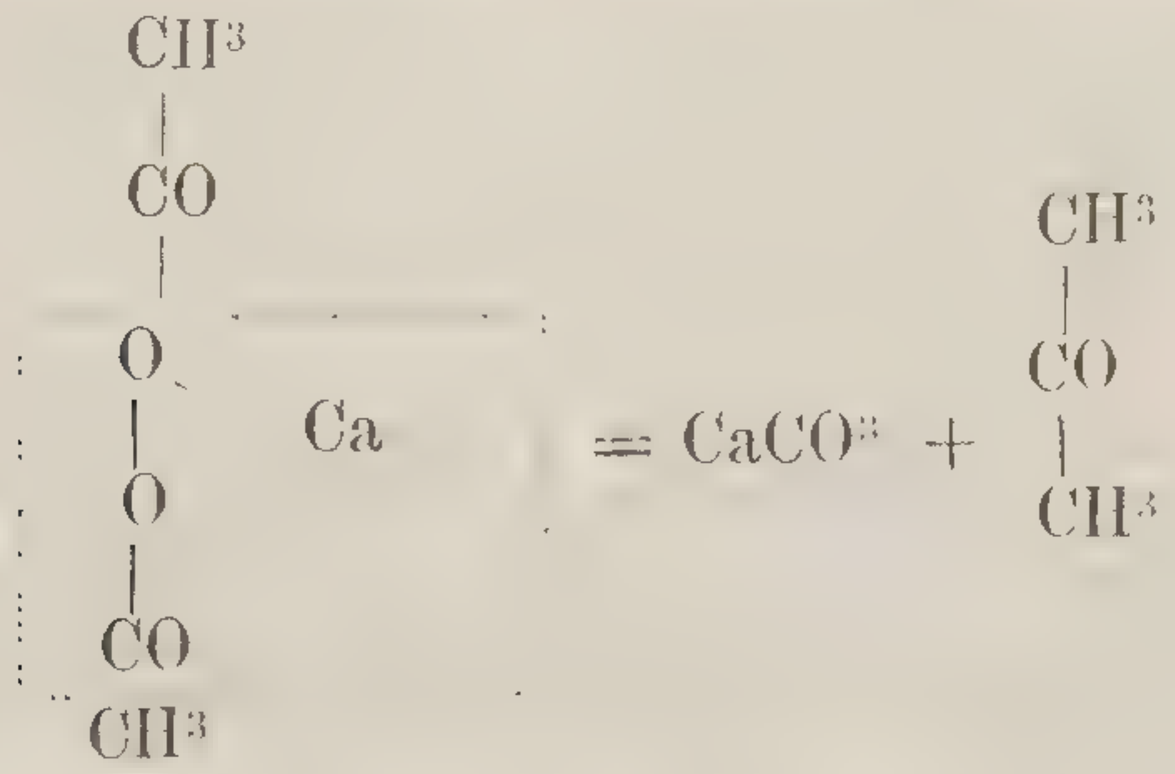
Darstellung des Propiophenons.

Bei der Wahl einer Methode zur Darstellung des Propiophenons habe ich die sämmtlichen bisher bekannten Bildungsweisen der Ketone in Betracht gezogen.

Das erste Keton, das Aceton, ist seit langer Zeit bekannt. Man hat dasselbe nach der Methode gewonnen,

nach der es auch jetzt noch dargestellt wird, durch trockene Destillation essigsaurer Salze, und fand später, dass auch die anderen fettsauren Salze bei trockener Destillation entsprechende Verbindungen bilden.

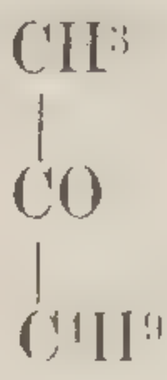
Der Process verläuft nach folgender Reaction:



Es treten ein Atom Kohlenstoff und drei Atome Sauerstoff aus zwei Molecülen des essigsauren Kalks mit dem Calcium-Atom zusammen als kohlensaures Calcium aus, die übrigen Atome vereinigen sich zu dem Keton.

Ferner hat Chancel*) im Jahre 1849 durch obige Synthese das erste aromatische Keton, das Benzophenon, dargestellt, indem er dem benzoesauren Kalk der trockenen Destillation unterwarf.

Später wurde von Williamson**) im Jahre 1852 das erste gemischte Keton dargestellt. Er unterwarf ein Gemisch von äquivalenten Gewichtsmengen essigsauren und valeriansauren Kalk der trockenen Destillation und erhielt das Butyl-Methyl-Keton:



Die Synthese ist ganz analog der zur Darstellung der einfachen Ketone, die oben erwähnt wurde:

*) Ann. Chem. Pharm. LXXII. 279.
**) Ann. Chem. Pharm. LXXII. 86.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ O \\ | \\ \\ O \\ | \\ CO \\ | \\ C^6H^5 \end{array} \quad Ca \quad = CaCO^3 = \quad \begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ C^6H^5 \end{array}$$

Im Jahre 1853 deutete Chiozza*) die Möglichkeit eines neuen Verfahrens an. Er meinte, man könnte die Ketone darstellen durch Einwirkung der Metallverbindungen der Kohlenwasserstoffe auf die Haloidverbindungen eines Säure-Radicals.

Friedel**) stellte im Jahre 1858 das Acetophenon $CH^3CO.C^6H^5$ durch trockene Destillation eines Gemisches von benzoesaurem und essigsaurem Kalk dar. Es war das erste Keton, das zugleich ein der Fettreihe und ein der aromatischen Reihe angehörendes Radical enthielt.

Freund***) stellte im Jahre 1861 nach der schon von Chiozza angedeuteten Synthese mehrere Ketone dar. Er liess die Zinkverbindungen verschiedener Kohlenwasserstoffe auf die Chlorverbindungen einiger Säure-Radicale einwirken. Es tritt nach dieser Synthese das mit dem Säure Radical verbundene Chlor an das mit dem Kohlenwasserstoff verbundene Zink zu Chlorzink zusammen und die Reste vereinigen sich, um das betreffende Keton zu bilden. So erhielt Freund das Methyl-Aethyl-Keton

$$\begin{array}{l} C^2H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ CH^3 \end{array}$$

durch Einwirkung von Chloracetyl auf Zinkäthyl

*) Ann. Chem. Phar. LXXV. 233.
**) Compt. rend. XLV. 1013.
***) Ann. Chem Phar. CXVIII. 1.

$$Zn\begin{matrix}C^2H^5\\C^2H^5\end{matrix} + 2\ \begin{matrix}CH^3\\|\\CO\\|\\Cl\end{matrix} + 2\ \begin{matrix}CH^3\\|\\CO\\|\\C^2H^5\end{matrix} = Zn\ Cl^2$$

Auf ganz analoge Weise wurden von ihm auch das Aceton, das Propion und das Propiophenon dargestellt.

Olewinsky*) giebt eine Synthese der Ketone an, die darin besteht, dass man auf die Na-Verbindungen der Aldehyde die Haloidverbindungen von Alkohol-Radicalen einwirken lässt.

Merz und Kollarits**) entdeckten im Jahre 1872 noch eine weitere Synthese der Ketone, und zwar durch Einwirkung eines Kohlenwasserstoffes auf eine Säure in Gegenwart von wasserfreier Phosphorsäure.

Auf diese Weise stellten sie das Diphenyl-Keton dar:

$$C^6H^6 + \begin{matrix}C^6H^5\\|\\CO\\|\\OH\end{matrix} = \begin{matrix}C^6H^5\\|\\CO\\|\\C^6H^5\end{matrix} + H^2O$$

Engler und Leist***) gaben im Jahre 1873 noch eine weitere synthetische Methode zur Darstellung der Ketone an. Durch die Einwirkung eines Aldehyds auf einen Alkohol in Gegenwart von wasserfreier Phosphorsäure tritt aus einem Molecül Alkohol und einem Molecül Aldehyd zusammen ein Molecül Wasser aus, und die Reste vereinigen sich zum betreffenden Keton.

Engler und Leist erhielten durch Einwirkung von Zimmtaldehyd auf Methylalcohol und wasserfreier Phosphorsäure das Acetocinnamon:

$$\begin{matrix}C^6H^5\\|\\CH\\|\\CH\\|\\CHO\end{matrix} + \begin{matrix}CH^3\\|\\OH\end{matrix} = \begin{matrix}C^6H^5\\|\\CH\\|\\CH\\|\\CO\\|\\CH^3\end{matrix}$$

*) Buttlerow Lehrb. d. org. Chem. 433.
**) Ber. d. deutsch. chem. Ges. V. 480.
***) Ber. d. deutsch. chem. Ges. VI. 267.

Diese Synthese steht in naher Beziehung zu der von Merz und Kollarits angegebenen.

Schliesslich haben in allerneuester Zeit Grucarevic und Merz*) durch Einwirkung von Säurechloriden auf Kohlenwasserstoffe Ketone dargestellt. Diese Synthese reiht sich der vorher erwähnten Gewinnungsmethode der Ketone durch Einwirkung von Säuren auf Kohlenwasserstoffe direct an. So wie hier sich das Hydroxyl der Säure mit einem Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoffes unter Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure zu Wasser vereinigt, wobei sich die entstehenden Reste zu dem Keton zusammenlagern, so tritt bei der Ketonsynthese von Grucarevic und Merz das mit dem Säure-Radical verbundene Chlor unter gleichzeitiger Mitwirkung von Zink mit einem Wasserstoffatome des Kohlenwasserstoffes zu Salzsäure zusammen, und die Reste bilden das Keton. So haben die genannten Chemiker z. B. dargestellt, das Diphenyl-Keton durch Einwirkung von Chlorbenzoyl auf Benzol bei Gegenwart von Zink

$$C^6H^6 + \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ Cl \end{matrix} = \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ C^6H^5 \end{matrix} + HCl$$

Auf ganz analoge Weise erhielten sie auch das α und β Naphthyl-Phenyl-Keton und das Cymyl-Phenyl-Keton.

Von der Benutzung des schon bekannten Verfahrens zur Darstellung des Propiophenons durch Einwirkung von Zinkäthyl auf Benzoylchlorid habe ich von vornherein abstrahirt, weil mir diese Methode wegen der nothwendigen Anwendung von Zinkäthyl zu unbequem erschien.

Ich versuchte jedoch einen mit dieser Darstellungsweise verwandten Weg einzuschlagen, indem ich Natrium auf ein Gemisch von Chlorbenzoyl und Jodäthyl einwirken liess. Dabei war es möglich, dass eine Umsetzung erfolgte, deren Verlauf durch folgende Gleichung ausgedrückt ist:

$$Na^2 + \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ Cl \end{matrix} + \begin{matrix} C^2H^5 \\ | \\ J \end{matrix} = NaJ + NaCl + \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ C^2H^5 \end{matrix}$$

*) Ber. d. deutsch. chem. Ges. VI. 1238.

Die mit diesem Versuche erhaltenen Resultate waren jedoch nicht befriedigend, obgleich ich überzeugt bin, dass bei einigen Modificationen des Verfahrens das gewünschte Keton entstehen muss.

Bei Anwendung von Bromäthyl statt Jodäthyl bei der Einwirkung auf Chlorbenzoyl wurde ein Körper erhalten, der zwischen 190° und 230° siedet und in der Vorlage zu einer Krystallmasse erstarrt. Er wurde aus Benzol krystallisirt, eine Schmelzpunktbestimmung ergab 116°, während der Erstarrungspunkt bei 115° gefunden wurde.

Leider reichte das vorhandene Material nur für eine Analyse, welche das folgende Resultat ergab:

0,2166 Grm., über Kupferoxyd in einem Luft- und Sauerstoffstrome verbrannt, lieferten 0,6028 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,1644 Grm. Kohlenstoff berechnen, 0,1830 Grm. Wasser, woraus sich 0,0203 Grm. Wasserstoff berechnen.

pCt.	gefunden
C	66,66
H	8,2.

Da aus den angestellten Versuchen zum mindesten folgt, dass diese Methoden keine practischen brauchbaren Resultate liefern, war ich vor die Nothwendigkeit der Wahl eines anderen Verfahrens gestellt. Von allen oben erwähnten Darstellungsweisen erschien mir die Destillation der betreffenden Kalksalze, in diesem Fall also der Propionsäure und Benzoesäure, noch die brauchbarste. Denn wenn auch die Darstellung der Propionsäure immerhin noch eine mühselige Operation ist, und obgleich das Verfahren zur Darstellung dieses Ketons noch nicht in Anwendung gebracht worden ist, so war doch aus der verhältnissmässig leichten Bildungsweise übriger Ketone nach diesem Verfahren zu schliessen, dass auch die trockene Destillation des propionsauren mit dem benzoesauren Kalk brauchbare Resultate liefern müsse.

Die zu den folgenden Versuchen verwandte Propionsäure habe ich mir selbst dargestellt, und zwar zwei verschiedene Male.

Ich will die beiden Darstellungen von einander trennen,

weil ich bei der zweiten die quantitative Beziehung der angewandten und erhaltenen Producte berücksichtigen werde, die ich bei der ersten vernachlässigt, bei der letzten aber festgestellt habe.

Das allgemeine Verfahren in beiden Fällen war von Cyankalium und äthylschwefelsaurem Kali ausgehend, die vorher in gleichen Gewichtstheilen innig mit einander gemischten Salze einer trockenen Destillation zu unterwerfen. Das erhaltene rohe Cyanäthyl, welches, nach seinen allgemeinen physikalischen Eigenschaften zu urtheilen, etwas Isocyanäthyl enthielt, wurde zur vollständigen Umwandlung derselben in das isomere Cyanäthyl (Propionitril längere Zeit am aufwärtsstehenden Kühler gekocht. Es geschah dies aus dem Grunde, weil anzunehmen ist, dass nur das Propionitril, nicht aber das Isocyanäthyl in Propionsäure übergeht, indem sowohl Hofmann*) als auch Gautier**) nachgewiesen haben, dass die Isonitrile der Alkoholradicale beim Kochen mit Kali in Ameisensäure und das betreffende Amin des Alkoholradicals zerfallen jedenfalls nicht wie die eigentlichen Nitrile neben Ammoniak die Säure mit gleich viel Kohlenstoff liefern.

Das Cyanäthyl wird zunächst mit einem Ueberschuss von alkoholischem Kali gemischt und in kleinen Portionen (ca. $^1/_2$ Liter auf einmal) am aufwärtsstehenden Kühl ergekocht, bis sich kein Ammoniak mehr entwickelte, hierauf der Alkohol über dem Wasserbade abdestillirt und das zurückbleibende propionsaure Kali und Aetzkali mit einem Ueberschuss von verdünnter Schwefelsäure gemischt und die dadurch freigesetzte Propionsäure abdestillirt.

Linnemann***) empfiehlt eine Methode, welche die allgemeine Operation des Kochens mit Kali ersetzen soll, indem nach seiner Angabe es besser sei, das Cyanäthyl gleich mit verdünnter Schwefelsäure zu behandeln. Die Versuche, welche ich mit einigen Portionen Cyanäthyl mit diesem Linnemannschen Verfahren anstellte, ergaben mir

---

*) Berl. Acad. Bericht 1867 S. 650.
**) Chem. Centr.-Blatt 1868 S. 193.
***) Ann. chem. Phar. CXLVIII. 251.

aber so unbefriedigende Resultate, dass ich wieder zu der alten Methode des Kochens mit Alkali, als der vortheilhaftesten, zurückkehrte.

Da ich nicht nur die Propionsäure, sondern auch das Propiophenon zwei verschiedene Male dargestellt habe, und da die erste dargestellte Propinsäure zum ersten Versuche zur Darstellung des Propiophenons verwendet wurde, werde ich zunächst die weitere Behandlung der Propionsäure die zu der ersten Darstellung des Propiophenons diente, beschreiben.

In beiden Fällen wurde die wässerige Lösung der Propionsäure mit Kalk gesättigt, aber bei der ersten Darstellung des Propriophenons statt des benzoesauren Kalkes vorher mit dem propionsaurem Kalk zusammen aufzulösen, wurden die beiden Salze in trockenem Zustande in molecularen Verhältnissen bloss zusammen in einer Reibschaale gemischt.

Die Mischung der benzoesauren und propionsauren Kalksalze wurde in Glasretorten einer trockenen Destillation unterworfen und lieferte zwei Schichten, eine wässerige und eine ölige, welche beide mittelst eines Scheidetrichters getrennt wurden. Durch Schütteln und längeres Stehen über Chlorcalcium wurde die ölige Flüssigkeit vom Wasser befreit und einer wiederholten Fractionirung unterworfen, und zwar erhielt ich dabei:

1. Rectification

Producte bis 190^0 überdestillirend,
„ von 190^0—250^0 „
„ „ 250^0—x „

2. Rectification.

Producte von 190^0—202^0 überdestillirend,
„ „ 202^0—210^0 „
„ um etwa 210^0 „
„ „ „ 210^0—212^0 „
„ von 212^0—220^0 „
„ „ 220^0—x „

Es gab dieser erste Versuch zur Darstellung des Propiophenons nach obigem Verfahren jedoch nicht das erwar-

tete Resultat, da kein Product mit einem ganz constanten Siedepunkt erhalten wurde. Die annähernsten reinen Producte, respective die um etwa 210° und etwa 210° bis 212° siedend, wurden analysirt und gaben folgende Resultate.

Von der 2. Rectification um etwa 210° siedend:

1) 0,1245 Grm. in einem abgewogenen Glaskügelchen über Kupferoxyd und in einem Luft- und Sauerstoffstrome verbrannt, lieferten:

0,3513 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,0958 Grm. Kohlenstoff berechnen; 0,0810 Grm. Wasser, woraus sich 0,0090 Grm. Wasserstoff berechnen.

2) 0,0943 Grm. lieferten:

0,2597 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,0708 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,0722 Grm. Wasser, woraus sich 0,0080 Grm. Wasserstoff berechnen.

Product um etwa 210° — 212° siedend.

3) 0,2979 Grm. lieferten:

0,8691 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,2370 Grm. Kohlensäure berechnen. 0,1916 Grm. Wasser, woraus sich 0,0212 Grm. Wasserstoff berechnen.

4) 0,3826 Grm. lieferten:

1,1105 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,3028 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,2464 Grm. Wasser, woraus sich 0,0278 Grm. Wasserstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^{9}H^{10}O$

	pCt. berechnet	gefunden			
		I	II	III	IV
C	80,59	76,93	75,07	79,55	79,14
H	7,46	7,22	8,45	7,11	7,13

Dafür, dass dieser Körper noch nicht vollkommen rein war, spricht ausser den Analysen auch die Beobachtung, dass er mit rauchender Salpetersäure nicht das schöne krystallisirte Nitroproduct liefert, welches ich mit dem reinen Propiophenon später erhalten habe.

Zu der zweiten Darstellung der Propionsäure wurden verwendet 2 Kilo reines Cyankalium und 2 Kilo reines athylschwefelsaures Kali. Das rohe Destillat betrug 505 Grm.

Dasselbe bestand aus ca. 34 Grm. kohlensaurem Ammoniak und 471 Grm. rohem Cyanäthyl. Um das Cyanäthyl in propionsaures Kali zu verwandeln, wurden 750 Grm. Kalihydrat genommen.

Die durch Ueberschuss von verdünnter Schwefelsäure in Freiheit gesetzte Propionsäure von dem entsprechenden Kalksalz berechnet, welches 390 Grm. betrug, ergiebt sich als 309 Grm.

Um das Propiophenon noch einmal darzustellen, wurden diesmal die benzoesauren und propionsauren Kalksalze in moleculären Verhältnissen nicht blos wie zuvor in trockenem Zustande zusammengemischt, sondern es wurden beide in kochendem Wasser aufgelöst und zusammen über offenem Feuer eingetrocknet. Um eine alkalische Reaction zu vermeiden, wobei in späterer Destillation Benzol gebildet werden könnte, wurde die Flüssigkeit mit Schwefelsäure ein wenig angesauert.

Angewandte Mengen. benzoesaurer Kalk 591 Grm., propionsaurer Kalk 390 Grm.

Die Destillation wurde in eisernen Röhren ausgeführt. Das rohe ölige Destillat, von der wässerigen Schicht mittelst eines Scheidetrichters befreit, betrug 304 Grm.

Dasselbe ist eine dunkelgefärbte Flüssigkeit mit grünlichem Schein, nach den Blüthen gewisser Amentaceen riechend und das Licht stark brechend. Es wurde zunächst mit Chlorcalcium geschüttelt, durch längeres Stehen mit demselben getrocknet und einer wiederholten Fractionirung unterworfen. Die Resultate dieser Fractionirung waren:

1. Rectification.

Producte bis 190° überdestillirend
„ von 190° bis 250° „
„ „ 250 „ x „

2. Rectification.

Producte von 190° bis 202° überdestillirend
„ „ 202° „ 210° „

3. Rectification.

Producte von 202° bis 207° überdestillirend
„ um 208° „
„ von 208° „ 211° „
„ „ 210° „ 211° „
„ „ 210° „ 212° „

4. Rectification.

Product um 210° siedend.

Die Analysen des um 210° siedenden folgende Resultate:

1 0,1593 Grm. in einem abgewogenen Glaskügelchen über Kupferoxyd in einem Luft- und Sauerstoffstrome verbrannt, lieferten:

0,4711 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,1284 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1078 Grm. Wasser, woraus sich 0,0119 Grm. Wasserstoff berechnen.

2 0,1923 Grm. lieferten:

0,5684 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,15501 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1292 Grm. Wasser, woraus sich 0,01435 Grm. Wasserstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^{9}H^{10}O$

	pCt. berechnet	gefunden I	gefunden II
C	80,59	80,60	80,60
H	7,46	7,47	7,46

Dieser so erhaltene Körper war also vollkommen rein.

Eigenschaften des Propiophenons.

Das nach dem oben beschriebene Verfahren dargestellte Propiophenon hat die Structurformel:

$C^{6}H^{5}$

CO

$C^{2}H^{5}$

Es ist dieses Keton demnach isomer mit dem von Radziozewsky*) dargestellten Methyl-Benzyl-Keton (Phenylaceton

*) Ber. d. deutsch chem. Ges. III. 197.

$$C^6H^5$$
$$CH$$
$$\|$$
$$CO$$
$$|$$
$$CH^3$$

Das reine Propiophenon ist eine fast farblose, nur schwach gelblich gefärbte, das Licht stark brechende Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Es färbt sich mit der Zeit dunkler gelb.

Durch Oxydation geht es in Benzoesäure und Essigsäure über.

Es ist in Wasser kaum löslich, leicht und in jedem Verhältnisse dagegen in Alkohol und in Aether. Wie alle wirkliche Ketone geht das Propiophenon durch Reductionsmittel unter Aufnahme von zwei Atomen Wasserstoff in einen secundären Alkohol über, und zwar in den secundären Propyl-Benzol-Alkohol

$$C^6H^5$$
$$|$$
$$CH \cdot OH$$
$$|$$
$$C^2H^5$$

welcher weiter unten beschrieben werden soll.

Das Propiophenon war eines der ersten Ketone, das durch die Einwirkung der Metallverbindungen eines Alkoholradicals auf das Chlorid eines Säureradicals dargestellt wurde, und zwar von Freund[1]) durch die Einwirkung von Chlorbenzoyl auf Zinkäthyl, wie schon oben erwähnt worden ist

$$2\ \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ Cl \end{matrix} + \begin{matrix} C^2H^5 \\ \| \\ C^2H^5 \end{matrix} Zn = 2\ \begin{matrix} C^6H^5 \\ | \\ CO \\ | \\ C^2H^5 \end{matrix} + ZnCl^2$$

Freund hat jedoch den Körper nicht rein erhalten, wie sowohl seine Analysen, wie auch der von ihm angegebene Siedepunkt, 117°, zeigen. Er hatte sehr wenig Substanz zur Verfügung und musste sich mit der blossen An-

[1]) Ann. chem. Phar. CXVIII. 1.

gabe begnügen, dass unter diesen Umständen Benzoyläthyl gebildet wird.

Kalle *) aber stellte auf demselben Wege wie Freund das Benzoyläthyl in reinem Zustande dar. Er fand den richtigen Siedepunkt 210° für den Körper, und zeigte auch richtig, dass er mit saurem schwefligsauren Natron keine Verbindung eingeht.

Was diese letztere Reaction betrifft, so scheint die Annahme richtig zu sein, dass nur diejenigen Ketone, in deren Molecül Methyl direct an CO gebunden ist, fähig sind, sich mit sauren schwefligsauren Alkalien zu krystallisirbaren Verbindungen zu vereinigen, da auch nur diejenigen aus der Fettreihe bekannten Ketone, welche Methyl in der angegebenen Weise enthalten, wie Aceton, Aethyl-Methyl-Keton etc., Verbindungen damit eingehen. Es soll jedoch nicht gesagt sein, dass jedes Keton, welches das Methyl direct an Carbonyl gebunden enthält, mit sauren schwefligsauren Alkalien Verbindungen eingehe, denn es ist z. B. für das Acetophenon $C^6H^5 \cdot CO \cdot CH^3$ nachgewiesen,**) dass es jene Verbindung nicht bildet. Es muss also hier der Einfluss der direct an Carbonyl gebundenen Benzolreste (Phenyl) die Entstehung der Verbindung verhindern, und wir kennen in der That bis jetzt noch kein Keton, dessen Carbonyl direct an dem Benzolring hängt und das mit sauren schwefligsauren Alkalien sich vereinigt. Alle bislang bekannten aromatischen Ketone, die sich mit sauren schwefligsauren Alkalien verbinden, enthalten den aromatischen Kern nur indirect an Carbonyl gebunden, wie z. B. das Methyl-Keton der Zimmtsäure:

$$\begin{array}{l} C^6H^5 \\ | \\ CH \\ | \\ CH \\ \\ CO \\ | \\ CH^3 \end{array}$$

*) Ann. chem. Pharm. CXIX. 165.

**) Ber. d. deutsch. chem. Ges. VI. 258.

welches darnach als Methyl-Keton der Phenylacrylsäure aufzufassen ist. oder das Benzyl-Methyl-Keton

C^6H^5

CH^2

CO

CH^3

welches von demselben Gesichtspunkte aus nichts als das Methyl-Keton der Phenyl-Essigsäure. respective das phenylirte gewöhnliche Aceton ist.

Zieht man allerdings das Bittermandelöl in den Kreis dieser Betrachtungen, so ist zu constatiren. dass dieses. obgleich sein Carbonyl direct an Phenyl gebunden ist, sich doch mit sauren schwefligsauren Alkalien zu einer gut krystallisirten Verbindung vereinigt. Doch das Bittermandelöl ist eben ein Aldehyd und kein Keton.

Der Siedepunkt des Propiophenons, welches in einem für Siedepunktsbestimmungen gebräuchlichen Kölbchen und mittelst eines Normal-Thermometers bestimmt wurde. liegt bei 210°.

In dieser Ketonreihe siedet das

Acetophenon bei 199°,
Propiophenon bei 210°,
Butyrophenon bei 220°- 222°.

Es findet hiernach auch in dieser Reihe ein regelmässiges Steigen der Siedepunkte, und zwar um ca. 11° für jedes höhere Homolog statt.

Bei dieser Gelegenheit, mache ich auf die auffallende Uebereinstimmung der Siedepunkte zwischen den Ketonen und den damit in naher Beziehung stehenden Säure-Aethern aufmerksam.

Aceton

CH^3
|
CO
|
CH^3 s. b. 56°

Essigsäure-Methyl-Aether.

CH^3
|
CO
|
O
|
CH^3 s. b. 55°

Propion

C^2H^5
|
CO
|
C^2H^5 s. b. 100°

Propionsäure-Aethyl-Aether.

C^2H^5
|
CO
|
O
|
C^2H^5 s. b. 98°

Butyron

C^3H^7
|
CO
|
C^3H^7 s. b. 145°

Buttersäure-Propyl-Aether

C^3H^7
|
CO
|
O
|
C^3H^7 s. b. 143°

Acetophenon

C^6H^5
|
CO
|
CH^3 s. b. 199°

Benzoesäure-Methyl-Aether

C^6H^5
|
CO
|
O
|
CH^3 s. b. 199°

Propiophenon

C^6H^5
|
CO
|
C^2H^5 s. b. 210°

Benzoesäure-Aethyl-Aether

C^6H^5
|
CO
|
O
|
C^2H^5 s. b. 213°

Ferner mache ich darauf aufmerksam, dass beim Eintreten eines Atoms Sauerstoff in organische Molecüle beinahe immer eine bedeutende Siedepunktserhöhung stattfindet. Es geht dies deutlich aus der folgenden Zusammenstellung hervor, welche eine Nebeneinanderstellung der Siedepunkte der Aldehyde und der durch Eintritt eines Atoms Sauerstoff entstandenen Säuren enthält:

Acet. Aldehyd	Essigsäure
CH^3	CH^3
CO	CO
H s. b. 21°	O
	H s. b. 119°
Valeral-Aldehyd	Valeriansäure
C^4H^9	C^4H^9
CO	CO
H s. b. 102°	O
	H s. b. 185°
Capron-Aldehyd	Capronsäure
C^5H^{11}	C^5H^{11}
CO	CO
H s. b. 121°	O
	H s. b. 198°
Bittermandelöl	Benzoesäure
C^6H^5	C^6H^5
CO	CO
H s. b. 180°	O
	H s. b. 250°

Dasselbe Resultat ergiebt sich bei Vergleichung der Siedepunkte der gesättigten Kohlenwasserstoffe mit den Alkoholen:

Dimethyl	Gew. Alkohol
	CH^3
CH^2	CH^2
CH^3 s. b.	OH s. b. 78°

Aethyl-Methyl

CH^3
|
CH^2
|
CH^3 s. b. -17^0

Propyl-Alkohol

CH^3
|
CH^2
|
CH^2
|
OH s. b. 97^0

Diäthyl

CH^3
|
CH^2
|
CH^2
|
CH^3 s. b. 1^0

Butyl-Alkohol

CH^3
|
CH^2
|
CH^2
|
CH^2
|
OH s. b. 108^0

Benzol

C^6H^6 s. b. 82^0

Phenol

C^6H^5
|
OH s. b. 183^0

Toluol

C^6H^5
|
CH^3 s. b. 111^0

Krésole

OH ortho b. 188^0

C^6H^4 meta b. 195^0
|
CH^3 para b. 198^0

Gehen wir weiter und vergleichen die Siedepunkte der gesättigten Kohlenwasserstoffe mit denjenigen der daraus durch Sauerstoffeintritt entstandenen Aether, so finden wir wieder dasselbe, d. h. eine Erhöhung des Siedepunktes durch Sauerstoffeintritt, wenn auch nicht in demselben Maasse:

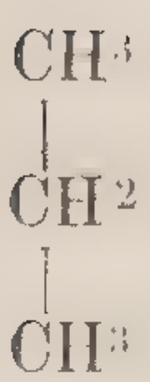
Dimethyl

CH^3
|
CH^3 s. b.

Methyl-Aether

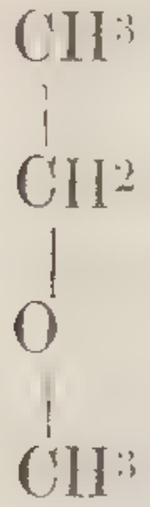
CH^3
|
O
|
CH^3 s. b. -21^0

Aethyl-Methyl



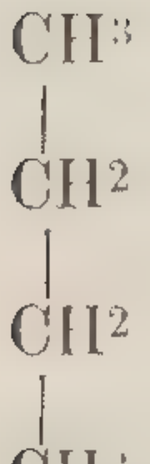
$CH^3 s. b. -17^0$

Aethyi-Methyl-Aether



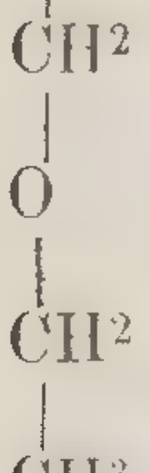
$CH^3 s. b. 11^0$

Diäthyl



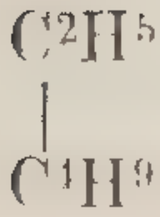
$CH^3 s. b. 1^0$

Gew. Aether



$CH^3 s. b. 34^0$

Aethyl-Tetryl



$C^4H^9 s. b. 62^0$

Aethyl-Tetryl-Aether

$C^4H^9 s. b. 80^0$

Auf eine grosse Zahl anderer Reihen lassen sich derartige Siedepunktserhöhungen durch Sauerstoffeintritt nachweisen. Ich erinnere nur noch an die Siedepunktsdifferenz zwischen Propionsäure-Aethyläther 100° und Milchsäure-Aethyläther 156°), ferner zwischen Benzoesäure-Aethyläther (213°) und den drei isomeren Oxybenzoesäure-Aethyläthern (Salicylsäure-Aethyläther (221°), Oxybenzoesäure-Aethyläther (282°) Paraoxybenzoesäure-Aethyläther (297°) etc. etc.)

Sehr wenig Regelmässigkeit zeigt sich dagegen zwischen den Siedepunkten der Aldehyde und der daraus durch Zwischentreten eines Sauerstoffatoms entstehenden Ameisensäure-Aether.

Aldehyde:
Essig

H s. b. 21°

Ameisens. Aether:
Methyl

H s. b. 33°

Propions.

H s. b. 49°

Aethyl

H s. b. 52°

Butters.

H s. b. 75°

Propy

H s. b. 77°

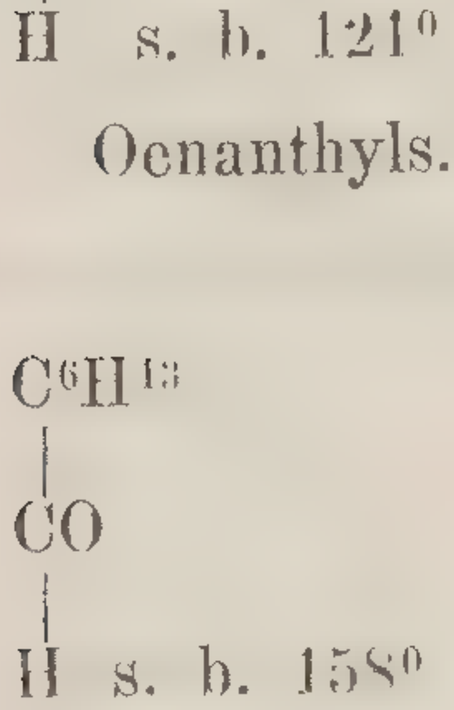
Valerians.

H s. b. 102°

Butyl

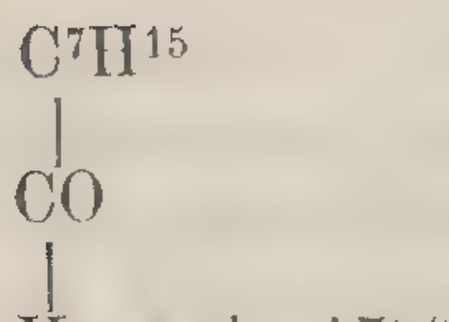
H s. b. 100°

Caprons.

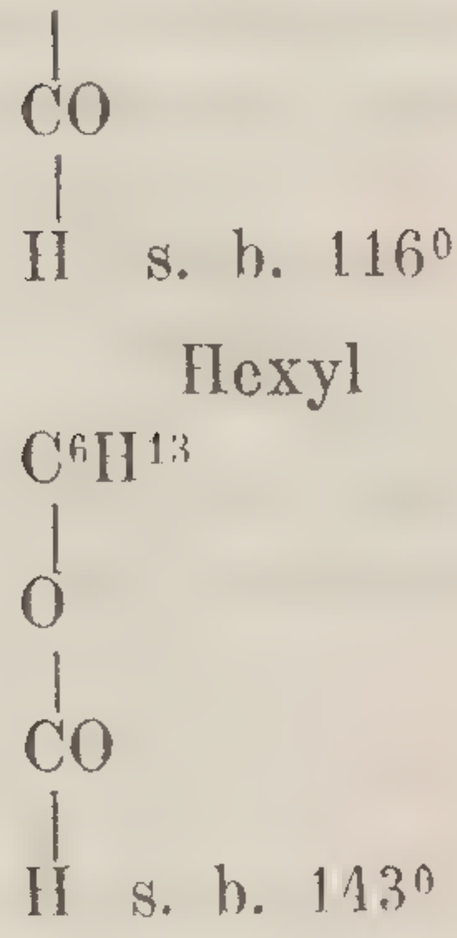


Oenanthyls.

Capryl-Aldehyd

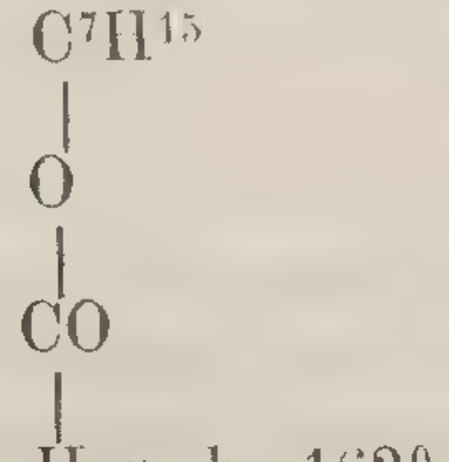


Amyl



Hexyl

Ameisens. Heptyläther



Aus den hier gegebenen Zusammenstellungen scheint der oben von mir angeführte Satz bewiesen zu sein, dass bei Eintritt eines Atoms Sauerstoff in ein organisches Molecül im Allgemeinen eine Siedepunktserhöhung stattfindet. Eine Ausnahme von dieser Regel machen diejenigen Stoffe, welche entstanden sind durch Eintritt eines Atoms Sauerstoff zwischen die Gruppe CO und eine C Atoms eines or-

*) Die Unregelmässigkeiten der angeführten Siedepunkte werden wohl auf nicht hinreichend genaue Siedepunktsbestimmungen zurückzuführen sein.

ganischen Molecüls, wie dies aus dem Vergleich der Siedepunkte der Ketone und den entsprechenden Säure-Aethern, sowie der Aldehyde mit den, entsprechenden Ameisensäure-Aethern hervorgeht. Aber auch in der letzteren Reihe findet zwischen den beiden ersten Gliedern eine Siedepunktserhöhung statt.

Das specifische Gewicht des Propiophenons beträgt 1,01 bei 22,5° Celsius.

Secundärer Propyl-Benzol-Alkohol.

Dieser Alkohol wird, wie schon oben erwähnt, gebildet durch die Einwirkung von nascirendem Wasserstoff auf das Propiophenon, wobei unter Lösung von einer Sauerstoffaffinität sich zwei Atome Wasserstoff an das Molecül anlagern. Die Reaction verläuft nach der Gleichung

Propiophenon		Prop.-Benz.-Alkl.
$C^9H^{10}O + H^2$	=	$C^2H^{12}O$

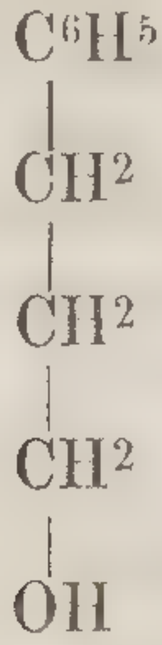
und es kommt demnach dem entstandenen Alkohol folgende Constitutionsformel zu:

C^6H^5
|
$C\|H$
| OH
CH^2
|
CH^3

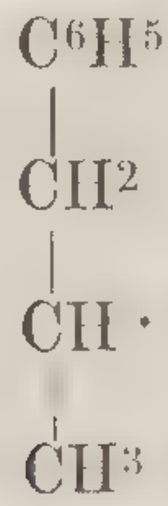
Dieser Alkohol ist bis jetzt noch ohne Isomerie, obgleich nicht weniger als sechs Monohydroxyl-Derivate nur allein von dem Propyl-Benzol (Cumol, abgeleitet werden können, welchen sämmtlich dieselbe empirische Formel der oben genannten Alkohole zukommt. No. I. II. III. sind die drei Phenole, bei welchen das Hydroxyl an der Stellung 1,2 oder 1,3, oder endlich 1,4 gegenüber dem Propyl steht, von der allgemeinen Formel

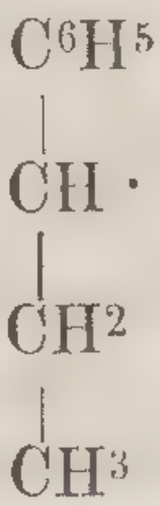
OH
|
C^6H^4
|
CH^2
|
CH^2
|
CH^3

No. IV. ist der normale Propyl-Benzol-Alkohol:



No. V und VI sind die beiden Propyl-Benzol-Alkohole, deren Constitution durch die beiden folgenden Structurformeln ausgedrückt wird:





Keiner dieser Alkohole war bisher bekannt. Die letzte Formel gehört dem von mir entdeckten Alkohol an.

Zur Darstellung dieses secundären Propyl-Benzol-Alkohols wird ca. 1 Thl. Propiophenon in 10 Thln. Alkohol gelöst und dann so viel Wasser zugesetzt, bis die Lösung sich zu trüben anfängt, dann wird wieder Alkohol zugegeben, bis dieselbe von Neuem klar wird. Stückchen von Natrium-Amalgam 5% Natrium enthaltend wurden in die Lösung eingetragen, welche sich am besten in einem Glaskölbchen befindet, das oben mit einem Glastrichter zugesperrt sein kann. Wenn alles Natrium mit mit der Zeit aufgelöst war, wurden Stückcher von Amalgam zugesetzt, bis ein Punkt erreicht wurde, bei welchem die Flüssigkeit zu reich an Natriumhydrat war um mehr Na-Amalgam zersetzen zu können.

Es wurde nun zunächst die Mischung in eine Porzellanschaale abgegossen, über dem Wasserbade erwärmt, um den Haupttheil der Alkohole zu verjagen, was aber nicht zu weit getrieben werden darf, weil man riskirt, sowohl unzersetztes Keton, wie den aromatischen Alkohol zu verlieren.

Nach Abkühlung der Mischung wurde verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, um das Natronhydrat in schwefelsaures Salz zu verwandeln, das Product wurde dann nach vorherigem Erkalten mit Aether geschüttelt und die ätherische Lösung mittelst eines Scheidetrichters abgeschieden. Von dieser ätherischen Lösung wurde der Aether abgedampft, der Rest von Neuem in verdünntem Alkohol aufgelöst und mit Na-Amalgam behandelt, Alles gerade auf dieselbe Weise wie zuvor.

Nach dieser zweiten Behandlung mit Natrium-Amalgam kann man annehmen, dass alles Keton in den Alkohol verwandelt ist. Die Masse wurde wieder mit Aether abgeschieden und der Rest in verdünntem Alkohol aufgelöst, um eine Abscheidung von Krystallen des Pinakons zu erhalten.

Nach längerem Stehen aber schied sich gar nichts aus, und von der alkoholischen Flüssigkeit wurde der Alkohol abdestillirt und der noch Wasser enthaltende Rest mit Chlorcalcium vom Wasser befreit.

Die Flüssigkeit, von Chlorcalcium abgegossen, wurde dann den folgenden Rectificationen unterworfen:

1. Rectification

Producte von 208^0 bis 210^0 überdestillirend

„ „ 210^0 „ 240^0 „

2. Rectification

Producte bis 208^0 überdestillirend

„ von 208^0 bis 210^0 „

„ „ 210^0 „ 230^0 „

3. Rectification

Producte um 212^0 siedend.

Die Analysen der Producte um 212^0 siedend gaben folgende Resultate:

1) 0,1609 Grm., in einem abgewogenen Glaskügelchen über Kupferoxyd in einem Luft- und Sauerstoffstrome verbrannt, lieferten

0,4684 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,12774 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1279 Grm. Wasser, woraus sich 0,01421 Grm. Wasserstoff berechnen.

2) 0,2018 Grm. lieferten
0,5833 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,15908 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1608 Grm. Wasser, woraus sich 0,01786 Grm. Wasserstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^9H^{12}O$

	pCt. berechnet	gefunden I	gefunden II
C	79,41	79,39	78,83
H	8,82	8,83	8,85

Der secundäre Propyl-Benzol-Alkohol ist eine dickflüssige, fast farblose und nur schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit von angenehmem Geruch.

Der Siedepunkt, welcher mittelst eines für Siedepunktbestimmungen gebräuchlichen Siedeköllbchens und eines Normal-Thermometers bestimmt wurde, liegt bei 212°, also 2° höher als bei dem Propiophenon.

Sein specifisches Gewicht beträgt 0,99 bei 15° Celsius.

Der vom Rohproducte hinterbleibende Destillationsrückstand wird nach dem Erkalten halbfest und besteht im Wesentlichen wahrscheinlich aus dem Pinakon des Propiophenons, welches ich aber noch nicht in krystallisirter Form erhalten habe.

Nitropropiophenon.

a. Die krystallisirte Verbindung.

$C^6H^4NO^2$

CO

C^2H^5

Bei der Einwirkung von rother rauchender Salpetersäure auf das Propiophenon bilden sich zwei Nitroproducte, ein sehr schön krystallisirter und ein flüssiger Körper.

Um das krystallisirte Nitropropiophenon darzustellen, wurden sehr kleine Portionen des Ketons (ca. 5 c. m. m.) in überschüssige rothe rauchende Salpetersäure (ca. 2 c. cm. tropfenweise eingetragen. Dabei wurde für gute Abkühlung gesorgt, so dass durch die eintretende Reaction keine Temperaturerhöhung stattfinden konnte.

Das Reagensglas, worin die Mischung von Säure und Keton sich befindet, wurde nach dem Zusetzen des letzten Tröpfchens das Keton in ein Gefäss mit kaltem Wasser gestellt und der Inhalt desselben schon nach fünf Minuten in kaltes Wasser gegossen- Es entsteht sofort ein Niederschlag, der nach dem Erkalten zu den büschelförmig vereinigten Krystallen des Mononitropropiophenons erstarrt.

Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass gerade das von mir näher beschriebene Propiophenon mit auffallender Leichtigkeit das feste krystallisirte Mononitroderivat bildet, im Gegensatz zu dem von Emmerling und Engler beschriebenen Nitroderivat des Acetophenons, sowie dem Product der Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Butyrophenon.

Das Nitropropiophenon wurde auf einen Filter gebracht und mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet, in absolutem Alkohol aufgelöst, aus dieser Lösung durch Verdunsten an der Luft wieder ausgeschieden, wobei er in Form von prismatischen Krystallen ausschiesst.

Die auf die beschriebene Weise dargestellten Krystalle, nach vorherigem Trocknen zur Analyse verwendet, gaben folgende Resultate:

1) 0,2102 Grm. in einem gewogenen Platinschiffchen über Kupferoxyd und in einem Luft- und Sauerstoffstrome, mit Vorlegung einer Kupferspirale verbrannt, lieferten 0,4673 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,12744 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,0932 Grm. Wasser, woraus sich 0,01035 Grm. Wasserstoff berechnen.

2) 0,2105 Grm. lieferten 0,4678 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,12758 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,0937 Grm. Wasser, woraus 0,01041 Wasserstoff berechnen.

3) 0,152 Grm. bei der volumetrischen Stickstoffbestimmung auf 760 mm. Barometerstand und 0^0 Celsius berechnet, lieferten 10,1245 cc. Stickstoffgas, woraus sich 0,01267 Grm. Stickstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^9H^9NO^3$

pCt. berechnet	gefunden		
	I	II	III
C 60,33	60,62	60,60	
H 5,02	4,92	4,94	
N 7,82	—	—	8,34

Das reine krystallisirte Mononitroprophenon ist in Aether, Alkohol und Benzol nur schwer, in Wasser kaum löslich.

Sein Schmelzpunkt liegt bei 100°, sein Erstarrungspunkt bei 95°.

b. Syrupartiges Nitropropiophenon.

Beim Eintragen von kleinen Portionen des Propiophenons in schwach erwärmte rauchende Salpetersäure wurde ein etwas dunkelgefärbtes flüssiges Nitroproduct erhalten, nicht aber in genügender Menge, um eine Analyse davon zu ermöglichen. Dasselbe Product entsteht auch neben dem krystallisirten Nitropropiophenon bei der oben beschriebenen Darstellung des letztgenannten Körpers.

Amidopropiophenon.

$$C^6H^4NH^2$$
$$|$$
$$CO$$
$$|$$
$$C^2H^5$$

Dieses Derivat wurde erhalten durch die Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf das krystallisirte Nitroproduct.

Krystallisirtes Nitropropiophenon wurde in absolutem Alkohol aufgelöst und portionsweise Zinnfolie und rauchende Salzsäure zugesetzt, bis weder durch weiteres Eintragen Wärme, noch nach Filtration eines kleinen Quantums der Flüssigkeit auf Zusatz von Wasser zu dem Filtrat ein Niederschlag erzeugt wurde. Sobald dieser Punkt erreicht war, wurde die Flüssigkeit von dem überschissigen Zinn sofort abgegossen. Ich befürchtete eine weitere Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs auf den gebildeten Amidokörper, wobei nach der von Hübner*) aufgefundenen Reaction unter Bildung von Ammoniak leicht wieder das Propiophenon hatte regenerirt werden können. Es wurde hierauf das Zinn durch Schwefelwasserstoff fortgeschafft und nach

*) Zeitschr. f. Chem. XI. Jahrg. 548.

Filtration vom Schwefelzinn die Flüssigkeit über einem Wasserbade abgedampft.

Das Salzsäure-Amidopropiphenon

$$\left.\begin{array}{l} C^6H^4NH^2 \\ | \\ CO \\ | \\ C^2H^5 \end{array}\right\} HCl$$

scheidet sich beim Eindampfen der eben beschriebenen Flüssigkeit in nadelförmigen Krystallen ab. Durch Auflegen auf eine Thonplatte, welche unter einem Exsiccator, über Schwefelsäure und Stückchen von Natronhydrat sich befindet, habe ich die Krystalle von überschüssiger Salzsäure und vom Wasser befreit.

Von den auf diese Weise dargestellten Krystallen des Salzsäure-Amidopropiophenons wurde eine Chlor- und eine Stickstoffbestimmung ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben:

α) Chlorbestimmung. 0,2411 Grm. in Wasser aufgelöst und mit salpetersaurem Silber gefällt lieferten
0,1846 Grm. Chlorsilber, woraus sich 0,04582 Grm. Chlor berechnen.

β) Stickstoffbestimmung: 0,2346 Grm. mit Natronkalk verbrannt lieferten
0,2807 Grm. Ammonium-Platinchlorid, woraus sich 0,017595 Grm. Stickstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^9H^{12}NOCl$

	pCt. berechnet	gefunden	
		α	*β*
Cl	19,13	19,01	—
N	7,5	—	7,5

Das Platinsalz des Salzsäure-Amidopropiophenons

$$\left.\begin{array}{l} C^6H^4 \\ 2\ CO \\ C^2H^5,HCl \end{array}\right\} Pt\text{-}Cl^4$$

erhält man durch Auflösen der Salzsäureverbindung in wenig rauchender Salzsäure und Zusatz von Platinchlorid.

Dasselbe erscheint nach blossem Trocknen unter einem Exsiccator, worin sich Schwefelsäure und Stückchen von Natronhydrat befinden, als eine schön krystallisirte Verbindung von gelber Farbe.

Um das Platinsalz von überschüssigem Platinchlorid zu befreien, genügt es, dasselbe mit wenig wasserfreiem alkoholhaltigen Aether (ca. auf ein Vol. Alkohol 3 Vol. Aether) auszuwaschen.

Von der so erhaltenen Platinverbindung des Salzsäure-Amidopropiophenons wurde eine Platinbestimmung ausgeführt, welche das folgende Resultat ergab:

0,2011 Grm. bei 100° getrocknet und gewogen, wurden geglüht und ergaben nach dem Glühen 0,0559 Grm. Platin, woraus sich 27,80 pCt. Platin berechnen.

Für die empirische Formel

$C^{18}H^{24}N^2O^2Cl^6Pt$

pCt. berechnet	gefunden
Platin 27,74	27,80

Es sei hier erwähnt, dass ich, da bei der ersten Probedarstellung des Salzsäure-Amidopropiophenons wahrscheinlich infolge zu stark saurer Lösung kein weiterer Niederschlag auf Zuleitung von Schwefelwasserstoff mehr bemerkt wurde, noch vorhandenes Chlorzinn mit dem Salzsäure-Amidopropiophenon zusammen abgedampft habe. Nach dem Erkalten der abgedampften Flüssigkeit scheiden sich wohl ausgebildete Krystalle aus, die wahrscheinlich aus dem Doppelsalz von Chlorzinn und Salzsäure-Amidopropiophenon bestehen.

Leider aber habe ich davon nichts reservirt, um diese Krystalle untersuchen zu können, sondern liess weiter Schwefelwasserstoff auf ihre Lösung einwirken, um den reinen salzsauren Amidokörper zu gewinnen. Die Krystalle waren in Wasser leicht löslich.

Um aus dem Salzsäure-Amidopropiophenon die reine Base zu erhalten, wurde dasselbe mit einem kleinen Ueberschuss von kohlensaurem Natron behandelt. Die Base wird dadurch ausgefällt und wurde von Natriumchlorid und über-

schüssigem kohlensauren Natron durch Schütteln mit Aether, worin sich das Amidopropiophenon leicht löst, getrennt und die beiden Flüssigkeiten mittelst eines Scheidetrichters geschieden. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibt das Amidopropiophenon als eine syrupartige Flüssigkeit.

Von der so erhaltenen Base wurden Analysen ausgeführt mit folgenden Resultaten:

1) 0,2994 Grm. in einem gewogenen Schiffchen über Kupferoxyd in einem Luft- und Sauerstoffstrome mit Vorlegen einer Kupferspirale verbrannt lieferten
   0,7967 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,21728 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1978 Grm. Wasser, woraus sich 0,02197 Grm. Wasserstoff berechnen.

2) 0,2642 Grm. lieferten
   0,7029 Grm. Kohlensäure, woraus sich 0,1917 Grm. Kohlenstoff berechnen. 0,1745 Grm. Wasser, woraus sich 0,01938 Grm. Wasserstoff berechnen.

Für die empirische Formel

$C^9H^{11}ON$

	pCt. berechnet	gefunden I	gefunden II
C	72,48	72,57	72,55
H	7,38	7,33	7,33

Das Amidopropiophenon bildet eine dicke, ölige, in Wasser unlösliche, leicht in Alkohol und in Aether lösliche, nach Erdbeeren riechende Flüssigkeit, die sich ohne Zersetzung nicht destilliren lässt. Aus diesem Grunde mussten die Analysen der Substanz auch mit dem Rückstand ausgeführt werden, der beim Verdunsten der wasserfreien ätherischen Lösung hinterblieb. Die erhaltenen analytischen Resultate sind jedoch so zutreffend, dass sie in Verbindung mit den Analysen des salzsauren Salzes und der Platinverbindung hinreichende Gewähr für die Richtigkeit der aufgestellten Formel bieten.

Durch diese Untersuchung glaube ich die folgenden positiven Resultate experimentell erwiesen zu haben:

I. Die Umwandlung des Cyanäthyls in Propionsäure geschieht vortheilhafter mit alkoholischem Kalihydrat als mit Schwefelsäure.

II. Die Darstellung des Propiophenons gelingt am besten durch Destillation der betreffenden Kalksalze.

III. Das Propiophenon geht durch nascirenden Wasserstoff in den secundären Propyl-Benzol-Alkohol über, giebt aber dabei, wenn überhaupt, nur sehr wenig Pinakon.

IV. Mit rauchender Salpetersäure liefert das Propiophenon vorwiegend ein leicht krystallisirendes Mononitro-Derivat.

V. Aus dem Nitropropiophenon entsteht durch Reduction mit Zinn und Salzsäure der entsprechende Amidokörper, welch letzterer

VI. mit HCl ein krystallisirbares salzsaures Salz, und dieses mit Platinchlorid eine ebenfalls krystallisirte Platinverbindung giebt.

Die Phosphorescenz der Mineralien

von

Dr. Daniel Hahn.

3. Die Phosphorescenz durch Erwärmen.

(Schluss zu Seite 37.)

Aus den Vergleichen der wichtigsten in diesem Gebiete angestellten Beobachtungen und aus zahlreichen hierher gehörenden Versuchen des Verfassers ergiebt sich als allgemeine Definition für die mit dem Namen Phosphorescenz bezeichneten Lichterscheinungen folgende: „Phosphorescenz ist das Leuchten der Körper, welches entsteht, wenn dieselben vorher irgend einer Lichtquelle ausgesetzt worden sind, und welches sich von dem Glühen durch die geringere Intensität der Wärme, vom Verbrennen durch den Mangel chemischer Veränderung unterscheidet.“ Diese Definition stimmt mit der oben von Professor H. Stokes gegebenen in dem Falle überein, wenn derselbe in seiner Erklärung unter den Worten „irgend eine andere Lichtquelle“ die Erwärmung und moleculare Erschütterung zusammengefasst haben

will. Da wir weiter unten auf die Identität von Licht und Wärme zurückkommen werden, so nehmen wir hier als Thatsache vorweg, dass die Wärme auch eine Lichtquelle ist, und erklären demnach die Phosphorescenz durch Erwärmen als das Leuchten, welches gewisse Körper nach Einwirkung äusserer Temperaturerhöhung mit Ausschluss jeglicher Lichtbestrahlung, chemischen Veränderung und eigentlichen Glühen wahrnehmen lassen.

Als diese merkwürdigen Lichterscheinungen zuerst beobachtet wurden, suchte man dieselben dadurch zu erklären, dass man annahm, die dem Sonnenlicht ausgesetzten Körper nehmen, oder vielmehr saugen, eine Menge Lichtes ein, welches sie später wieder von sich geben, eine Ansicht, die sich aus Newtons Corpuscular-Theorie, dass das Licht aus einer äusserst feinen, unwägbaren Materie bestehe, nur zu leicht ergab. Diese Auffassung war es auch, welche dem phosphorescirenden Körper die Namen Sonnenschwamm, Lichtschwamm, Lichtsauger, Lichtmagnet etc. gab, welche zum Theil bis in die neuere Zeit hinein im Gebrauch standen (spongiam solis, spongiam lucis, magnes luminaris, lucifer, lapis illuminabilis etc.). Von Lemery (1709) ist diese Erklärung der Phosphorescenz besonders vertheidigt, und man bezeichnet dieselbe geradezu als die seinige; er nahm an, dass die Körper sich gegen das Licht ebenso verhalten, wie gegen die Wärme, dass sie dasselbe absorbiren und wieder ausstrahlen. Um aber die Thatsache zu erklären, dass ein durch Insolation leuchtend gewordener Diamant oder Flussspath durch die blosse Wärme der Hand wieder von Neuem zu leuchten beginnt, wenn er schon nahezu aufgehört hat zu phosphoresciren, führte Lemery seinen Vergleich des phosphorescirenden Körpers mit dem Schwamm noch weiter aus: bei geringem Druck fliesst ein Theil des Wassers aus, bei stärkerem Druck noch mehr, und jeder Intensität des Druckes entspricht eine Menge ausfliessenden Wassers, — ebenso wird durch einwirkende Wärme der in dem Körper haftende Lichtstoff gleichsam herausgepresst. Die nothwendige Consequenz dieser Erklärung ist aber die, dass ein Körper, der seinen innewohnenden Lichtstoff durch Ueberhitzung verloren hat, nicht

wieder durch Erwärmen leuchtend werden darf, wenn er vorher nicht von irgend welchem Licht bestrahlt worden ist. Dass dieses jedoch der Fall ist, haben die Versuche Dessaignes nachgewiesen. Ferner müsste zufolge dieser Ansicht jeder Körper, der durch Insolation leuchtet, auch durch Erwärmung leuchten, was gleichfalls durch manche Versuche Heinrichs als unrichtig bewiesen ist. Eine dritte Folgerung aus dieser Annahme würde endlich darin bestehen, dass alle Körper ohne vorherige Bestrahlung durch Erwärmen überhaupt nicht phosphoreseirend werden, und dieses ist wirklich von einigen Physikern bis in die neueste Zeit hinein behauptet worden. Zur Wiederlegung dieser unbegründeten Meinung seien hier, abgesehen von zahlreichen anderen dieser Folge widerstreitenden Beobachtungen, einige Worte des bescheidenen, aber vielerfahrenen Experimentators Pl. Heinrich angeführt: er sagt: „Wollte man behaupten, dass allem Leuchten durch Erwärmung die Insolation vorausgehen müsse, so würde man sich sehr irren und etwas behaupten, das gegen alle Erfahrung ist.“ Schweiggers Journal 14. S. 472.). Die Ansicht Lemerys dürfte demnach unhaltbar sein.

Neben dieser Auffassung der Phosphorescenz stand eine zweite, deren Vertreter hauptsächlich Du Fay war, lange Zeit hindurch in nicht geringem Ansehen, welche die Phosphorescenz einfach als eine Verbrennung an der Oberfläche der betreffenden Körper ansah. Zunächst ist aber die Phosphorescenz keine Verbrennung, wie viele gründliche Untersuchungen darthun, siehe Pogg. Ann. Bd. 33. S. 410.. Versuche über Phosphorescenz von H. Osann) und wenn eine solche bei Einwirkung der phosphorescenzerregenden Mittel auftritt, so ist diese Erscheinung eben keine Phosphorescenz nach unserer Definition derselben. Zudem findet das Leuchten nicht blos an der Oberfläche, sondern auch innerhalb der phosphoreseirenden Körper statt, wie man sich an jedem helleren, nur schwach leuchtenden Körper überzeugen kann. Es muss daher auch die Ansicht Du Fays als unrichtig bezeichnet werden, welche zwar noch vor Kurzem von C. Bohn (Pogg. Ann. Bd. 130 S. 367 bis 392) anerkannt ist, obwohl sich derselbe durch Ver-

suche in Wasserstoff, Chlorgas und Salpetergas hätte überzeugen können, dass diese umgebenden Mittel auf die durch Erwärmung des Chlorophans hervorgerufene Phosphorescenz keinen Einfluss haben.

Als im Jahre 1670 der Holländer Huyghens mit der Vibrationstheorie hervortrat, besass die Anschauung des grossen Engländers über das Wesen des Lichts noch ein zu grosses Ansehen, als dass man ohne Weiteres der neuen Theorie huldigte und dieselbe zur Erklärung der bisher beobachteten optischen Erscheinungen anwandte. Bekanntlich wurde Huyghens Undulationstheorie von Euler (1746 und 1752) in verschiedenen Schriften vertheidigt, doch brach sich diese Theorie erst durch Youngs (1800), Fresnels (1815) und Frauenhofers Untersuchungen entschieden Bahn. Um diese Zeit trat auch an die Physiker, die der Phosphorescenz ihr Augenmerk zuwandten, die Nothwendigkeit heran, diese Lichterscheinung mit Rücksicht auf die Undulationstheorie zu erklären, und dieses um so mehr, da bestimmt beobachtete Erscheinungen auf diesem Gebiete mit der Emanationshypothese in offenem Widerspruch standen. Man hatte nämlich bemerkt, dass die Phosphore nie mit demselben Licht leuchteten, womit sie bestrahlt wurden, dass künstliche sowohl, als natürliche Phosphore, welche man farbigem prismatischen Licht oder dem durch farbige Gläser gegangenen Sonnenlicht aussetzte, stets mit ihrem eigenen farbigen Licht leuchteten und nicht mit dem, womit sie bestrahlt wurden. Zwar konnte sich ein Pl. Heinrich noch nicht entschliessen, die Absorptionstheorie bei der Erklärung der Phosphorescenz fallen zu lassen, obwohl er wiederholt ahnend ausspricht, es gehe doch auch noch etwas anderes als Absorption und Wiederausstrahlung des Lichtes in den phosphorescirenden Körpern vor. Seine bereits oben angeführte Erklärung der Phosphorescenz ist aber der Art, dass man sie gar nicht als eine solche betrachten kann, da sie allzu unbestimmt gehalten ist. So viel aber geht aus seiner Ansicht über das Entstehen der Phosphorescenz hervor, dass er dem bestrahlenden Lichte und der Wärme eine erregende Thätigkeit in den betreffenden Körpern zuschreibt, weshalb wir ihn als den ersten

ansehen können, der bei der Frage nach dem Ursprung der Phosphorescenz die Erregungstheorie zur Sprache brachte.

Theodor von Grotthuss, ein eifriger Anhänger der Newtonschen Theorie, bekennt offen, dass in ihm gerade durch Beobachtungen und Untersuchungen über Phosphorescenz wegen der Unerschütterlichkeit der Emanationstheorie erhebliche Bedenken aufgestiegen seien (Schweiggers Journal Bd. 14. S. 190), aber trotzdem sucht auch er die Phosphorescenz durch folgende Betrachtung zu erklären: Da fast alle Körper, mit Ausnahme der Metalle und Flüssigkeiten, lichtsaugende Fähigkeit äusseren, so werde es wahrscheinlich, dass die durch den Stoss bewirkte Phosphorescenz, so wie auch die, welche man erblickt, wenn man gröblich gepulverte Mineralien auf heisse (nicht glühende) Metallplatten streut, von dem Licht abhänge, welche die Körper früher eingesogen und zwischen ihren Elementartheilchen aufbewahrt hätten (Schweiggers Journ. Bd. 14 S. 148). Diese Ansicht ist mit der Lemerys wesentlich übereinstimmend: hätte von Grotthuss das vorzügliche Werk des gleichzeitigen Pl. Heinrich zu Händen gehabt, so würde er wohl schwerlich eine solche Erklärung veröffentlicht haben. Zur Widerlegung dieser Erklärung könnten wir nur das wiederholen, was bereits oben über die Ansicht Lemerys gesagt worden ist.

Dessaignes hat die bis zu seiner Zeit gültige Absorptionstheorie ganz unberücksichtigt gelassen: nach ihm besteht die Phosphorescenz, sowohl durch Insolation, als auch durch Ignition, weder in der Zurückstrahlung des Bestrahlungslichtes, noch in einem Ausströmen des schon früher mit dem Körper verbundenen Lichtes, sondern in den Schwingungen eines feinen Flüssigen elektrischer Natur, welches vermuthlich durch Stoss, nach der Huygens-Eulerschen Hypothese, auf unser Sehorgan wirkt: obwohl er sich hierüber nicht weiter auslässt, hält er nur daran besonders fest, dass die im Körper durch das Bestrahlungslicht oder durch Wärme erregten Oscillationen sich in unserm Auge fühlbar machen müssen. Hätte Dessaignes in dieser Erklärung statt der Worte „eines feinen Flüssigen elektrischer

Natur“ den Ausdruck „Aether“ gebraucht, so würden wir in dieser Auffassung die heutige Erklärung der Phosphorescenz besitzen; aber er beharrt in diesem Ausdruck und sagt sogar, dieses Fluidum sei elektrischer Natur und habe seinen Sitz in dem mit den Körpern verbundenen Wasser (Journal de Phys. Bd. 69). Letzteres aber ist irrig; denn wenn er auch, durch einige seiner Versuche geleitet, zu der irrthümlichen Meinung kam, dass der Wassergehalt wesentlich zur Phosphorescenz vieler von ihm untersuchten Substanzen nothwendig sei, so hat er sich hierin durch andere seiner Versuche selbst widerlegt, indem er mehrere Beispiele (Borax, Balduins Phosphor u. s. w.) anführt, bei denen nach Entfernung des Wassergehaltes durch höhere Temperatur die Phosphorescenz an Intensität gewinnt, und endlich giebt es auch solche Körper, die sehr gut phosphoresciren, ohne überhaupt einen Wassergehalt zu besitzen, z. B. der Diamant.

Dieses sind die wichtigeren Erklärungen, denen man sich bis zu Anfang unseres Jahrhunderts bediente; wir gehen nun zu den Ansichten über, welche, auf die Atomistik und Aethertheorie gestützt, eine dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse entsprechende Erklärung der Phosphorescenz zu geben versuchen.

Durch die Beobachtung der Interferenzerscheinungen erhielt die Annahme, dass das Licht auf den schwingenden Bewegungen des Aethers beruhe, eine neue Stütze; dass aber auch die Wärme auf die schwingenden Bewegungen des Aethers zurückzuführen sei, lässt sich aus bestimmten Analoga dieser beiden physikalischen Erscheinungen annehmen. Denn von den Wärmestrahlen weiss man, dass sie reflektirt werden, dass sie die Erscheinungen einfacher und doppelter Brechbarkeit, der Interferenz und Polarisation darbieten, und dass es demnach zulässig ist, anzunehmen, dass hier derselbe Träger wie bei den Lichtstrahlen in Thätigkeit sein muss, zumal da auch Untersuchungen, die sich auf strahlende Wärme und Lichtstrahlen erstrecken, es mehr wie wahrscheinlich machen, dass ausser den Strahlen, welche leuchtend und zugleich wärmend sind, noch andere vorhanden sind, welche nur erwärmend wirken, die aber

wegen ihrer grösseren Wellenlänge nicht im Stande sind, die optischen Medien unseres Sehorgans zu afficiren. Die Resultate obiger und ähnlicher Untersuchungen erlauben uns anzunehmen, dass die Lichtstrahlen sowohl wie die Wärmestrahlen durch die vibratorische Bewegung eines und desselben Aethers entstehen, und sich nur durch verschiedene Wellenlänge unterscheiden. Man kann aber nicht umhin, ohne Vernachlässigung gewisser Beobachtungen zu glauben, dass die Wärme neben diesen Schwingungen auch auf denjenigen Schwingungen beruhe, in welche die Grundatome heterogener Massentheilchen bei ihrer Verbindung mit einander gerathen, und welche, indem sie dem umgebenden Aether fortschreitende Schwingungen verleihen, auf diese Weise die strahlende Wärme mitbedingen. Beiläufig sei hier bemerkt, dass auf diese durch Vereinigung heterogener Massentheilchen entstandenen Aetherschwingungen die bei gewissen chemischen Processen bemerkbare Wärmeentwickelung zurückzuführen ist.

Der Gang der molekularen Bewegung eines Körpers bei äusserer Temperaturerhöhung bis zum Glühen lässt sich aus der sehr klaren Darstellung dieses Gegenstandes von Melloni am besten erkennen. Bei schwacher Erwärmung schwingen die Theilchen der Körper langsam und erzeugen in dem umgebenden ätherischen Medium lange, nicht sichtbare Wellen. So wie die Temperatur steigt, nehmen die Schwingungen hauptsächlich zu, ohne ihren Isochronismus zu ändern; allein einige derselben wachsen auch an Schnelligkeit. Dieser Anwuchs wird indess bis nahe zum Punkt des Glühens nicht sehr deutlich. Dann beginnt eine Portion der wägbaren Theilchen schneller zu schwingen als der Rest, und sie erzeugt im Aether kürzere Undulationen, welche brechbarer sind und zum Theil sichtbar werden. Alle tragen dazu bei, die Stärke und Manigfaltigkeit der Ausstrahlung zu erhöhen, bis zuletzt in der strahlenden Fluth aus Wärmequellen von hoher Temperatur eine grosse Anzahl dunkler und leuchtender Wärmestrahlen vereinigt vorgefunden werden. Es giebt jedoch gewisse Körper, bei denen der Zustand des Molekulargleichgewichtes ein solcher ist, dass ihre Theilchen eine grosse Leichtigkeit zum

Vibriren besitzen. Diese Theilchen erlangen weit vor dem Zeitpunkt des Glühens insgesammt oder zum Theil jene Geschwindigkeit des Oscillirens, aus welcher sichtbare Wärme entsteht: diese Körper bilden die Klasse der phosphorescirenden Substanzen (Pogg. Ann. Bd. 75 S. 65). Auch Draper schliesst aus seinen Versuchen, dass der Uebergang vom bloss erwärmenden in den leuchtenden Zustand von der Stärke und Schnelligkeit der Aetherschwingungen abhängig sei, gleichwie die Wahrnehmbarkeit eines Tones von der Anzahl der Luftschwingungen. Derselbe Physiker ist der Ansicht, dass sich bei festen Körpern die Cohäsion diesen schwingenden Bewegungen widersetzt; nach den Versuchen an kleinen Anhydritkrystallen fanden wir diese Vermuthung Drapers bestätigt, da bei diesen Krystallen an den äusseren weniger von der Axenanziehung beeinflussten Theilen ein helleres Licht auftritt, als in der Mitte des Krystalls. Es ist nach diesen Auseinandersetzungen unsere Ansicht die, dass sich die Phosphorescenzerscheinung mittelst äusserer Temperaturerhöhung durch das Princip der Mittheilung vibratorischer Bewegung durch den Aether erklären lasse, indem wir den obigen Erörterungen Mellonis beipflichten, dass sich bei festen Körpern die Cohäsion in etwas diesen Bewegungen widersetzt, dass aber in Folge einer Temperaturerhöhung die Cohäsion vermindert und den genannten Bewegungen ein freierer Spielraum gegeben wird, und dass endlich jeder opake Zustand die ganze Erscheinung unmöglich macht.

Es ist bekannt, dass feste Körper im Allgemeinen $500^0 - 600^0$ C. gebrauchen, um rothglühend zu werden, und dass sie dann, durch das Prisma zerlegt, Roth, Orange und Grünlichgrau geben; um weissglühend zu werden, ist für die festen Körper schon eine Temperatur von 1100^0C. erforderlich, und in diesem Falle erhält man denn auch ein vollständiges Spektrum. Daraus folgt, dass ein Körper, welcher erhitzt wird, zuerst nur Strahlen von grösserer Wellenlänge aussendet, bei stärkerer Erhitzung neben jenen aber auch noch Strahlen von immer kürzeren Wellen; wie nun bei stets steigender Temperatur aus einem glühenden Körper Lichtwellen von immer kleinerer Wellenlänge aus-

treten, so bietet auch eine grosse Anzahl bei zunehmender Temperatur mit verschiedenen Farben phosphorescirender Körper eine ähnliche Erscheinung dar, in dem die Reihenfolge der auftretenden Farben stets die der Spektralfarben von Roth nach Violett ist. Hiermit soll aber nicht gesagt sein, dass bei den durch Erwärmung phosphorescirenden Körpern gerade Roth immer zuerst sichtbar wird, dann Orange, Gelb, Grün etc., sondern nur, dass bei der Phosphorescenz mit verschiedenen Farben, z. B. Roth, Blau und Grün, die Reihenfolge Roth, Grün, Blau ist oder bei einer Phosphorescenz mit Violett und Blau bei abnehmender Temperatur erst Blau, dann Violett auftritt. Es ist dieses eine durch zahlreiche Beobachtungen bestätigte Thatsache, welche auch schon Pl. Heinrich bemerkt hat, wenn er sagt: „Es folgen die Farben in gewisser Ordnung bei abnehmender Temperatur auf einander, z. B. bei den Flussspatharten so: hellglänzend, goldgelb, gelblich, weisslich, oder: dunkelgrün, smaragdgrün, blassgrün, weisslich, oder: violett, dunkelblau, hellblau, schwachweiss, oder: blaugrün, hellgelb, weisslich. Auf ähnliche Art wandeln andere Steinarten ihre Farben. Soviel scheint hiebei ausgemacht, dass sich das blaue Licht stets früher äussert als das grüne. — Es lohnte sich der Mühe, zu untersuchen, ob die Farben bei steigender Temperatur in umgekehrter Ordnung erscheinen, dieses geschah mit Flussspath und Feldspath. — Hieraus scheint zu folgen, dass, wenn Licht durch Temperaturerhöhung aus den Körpern entweicht, die minder brechbaren Strahlen früher austreten, als die mehr brechbaren; etwa weil letztere von der Materie stärker angezogen werden?“ — So weit Pl. Heinrich, welcher diese letzte Frage als Anhänger der Emanationstheorie wohl aufwerfen durfte.

Nach der oben angeführten Erklärung von Grotthuss dachte man sich das beim Erwärmen auftretende Licht als einen vorher dem betreffenden Körper inhärirenden und durch Anwendung äusserer Temperatur aus dem Körper ausgetriebenen Lichtstoff; unseres Erachtens nach müsste zufolge dieser Erklärung bei einer bestimmten Temperatur aus Vorkommen derselben Species (welche also dieselbe

innere Molekularstruktur besitzen) immer dieselbe Farbe sichtbar werden. Dem ist aber nicht so, wie schon Pl. Heinrichs Versuche ergeben haben, welche mit Stücken ein und desselben Vorkommen von Flussspath angestellt wurden, und die man leicht wiederholen kann, indem man ein Gemenge verschiedener oder auch gleicher, gröblich zerstossener Flussspatharten auf einer Metallplatte erwärmt, die gleichmässig strahlender Wärme ausgesetzt ist: man wird auf diese Weise eine bunte Manigfaltigkeit der Farben gewahren können. Noch grössere Unterschiede ergeben sich in Bezug auf diese Frage bei verschiedenartigen, aber mit derselben Farbe phosphoreseirenden Körpern, da die einen z. B. mit blauer Farbe bei sehr niedriger Temperatur andere hingegen mit diesem Lichte erst bei Rothglühhitze leuchten. Es dürfte diese Erscheinung, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung und physikalischen Molekularanordnung der wägbaren Theile der betreffenden Körper noch durch andere Ursachen zu erklären sein, über welche wir zur Zeit noch nicht Rechenschaft geben können.

Was die Dauer der durch Erwärmung hervorgerufenen Phosphorescenz betrifft, so gilt mit wenigen Ausnahmen der Satz, dass die Dauer dieser Art von Phosphorescenz von der Dauer der Temperatur abhängig sei. Es müssen daher die in Pulverform angewandten Mineralien nach Entfernung der äusseren Wärmequelle eher aufhören zu phosphoresciren, wie grössere Stückchen derselben Mineralien, da letztere sich langsamer abkühlen, und dieses verhält sich in der That so. Die obigen Ausnahmen von diesem Satze bilden Flussspath, Diamant und ein bestimmtes isländisches Mesotypvorkommen: bei diesen Mineralien kann man selbst nach einer Abkühlung bis zu der Temperatur, welche dieselben vor dem Erwärmen besassen, noch einen Lichtschimmer wahrnehmen, obwohl auch in Betreff dieser drei Mineralien feststeht, dass sie um so länger leuchten, je grösser die angewandten Stücke sind. Pl. Heinrich hat beobachtet. dass im Vergleich mit der Phosphorescenz durch Insolation die Körper, welche sowohl durch Insolation als Erwärmen phosphoresciren, durch Erwärmung länger phosphoresciren wie durch Insolatio Bei der Bestimmung der Dauer darf

endlich nicht unberücksichtigt bleiben, ob man entweder das Mineral bis zum Maximum seines Leuchtens erwärmt und dann beobachtet, oder ob man das Mineral nur einem geringeren bestimmten Wärmegrad aussetzt und dann nach Beseitigung der Wärmequelle die Dauer des Leuchtens beobachtet; letzteres Verfahren dürfte sich als weniger zweckmässig erweisen, da es geradezu unmöglich ist, einen solchen für alle Mineralien gültigen Temperaturgrad zu finden. Indem man die erstere Beobachtungsweise berücksichtigen würde, ergiebt sich das Resultat, dass die Dauer des Leuchtens unter sonst gleichen Umständen desto länger ist, je grösser der angewandte Temperaturgrad ist.

Von mehren Mineralien ist die Temperatur, bei welcher sie zu leuchten beginnen, bestimmt worden; allein auch hier ergaben die Untersuchungen am Vorkommen ein und derselben Mineralspecies erhebliche Unterschiede. Die zu diesen Beobachtungen angewandten Mineralien waren vorher 18 Tage lang vor jedem Lichtzutritt sorgfältig bewahrt. Die Versuche wurden theils im Sandbade, welches aus dem Pulver des nicht phosphorescirenden Leberopals bestand, theils unter Wasser, Leinöl und concentrirter Schwefelsäure gemacht. Die Ergebnisse waren folgende: im Allgemeinen beginnen die Quarze (krystallisirte Kieselsäure) bei 250° C. mit einem schwachen Licht zu leuchten; derselben Temperatur bedürfen auch Oligoklas und Labrador, hingegen phosphoresciren einige röthliche Varietäten von Orthoklas schon bei 40° C., ja bei einigen Proben dieses Minerals zeigte das feine Pulver, auf die innere Fläche der Hand gestreut, einen deutlichen Lichtschimmer.

Ein Cer- und Lanthanhaltiger Skapolith (aus New-York?) begann bei 120° — 130° C. in Leinöl zu phosphoresciren; da aber in diesem Falle die Phosphorescenz des Leinöls auf das Resultat der Beobachtung von Einfluss zu sein schien, so wurde der Versuch in concentrirter Kochsalzlösung wiederholt, und es ergaben sich auf diese Weise schon 110° C. als Beginn der Phosphorescenz dieses Skapoliths, womit ein dritter Versuch im Sandbad sehr wohl übereinstimmte. Die Temperatur, bei welcher der Datolith zu leuchten beginnt, liegt zwischen 140° — 160° C.; wäh-

rend Harmotom und andere gut phosphorescirende Zeolithe bei weniger intensiver Wärme zu leuchten beginnen. Einige Vertreter der Familie des Kalkspaths, Kalkspath und Dolomit, bedurften ungefähr 240° C. Die Phosphorescenz von einem Apatitvorkommen (Spanien?) wurde schon in kochendem Wasser sichtbar, der erste schwache Lichtschimmer wurde bei 85° C. bemerkt; andere Apatite verlangten indess 140° — 150° C., um zu leuchten. Flussspath, welcher noch nicht erwärmt war, wurde in fein gepulvertem Zustand in der warmen Hand leuchtend, da die vorher präparirte Probe fünf volle Wochen im Dunkeln aufbewahrt war, konnte eine vorhergehende Insolation nicht die Ursache dieser empfindlichen Phosphorescenz sein. Grob zerstossene Proben desselben Flussspathvorkommen begannen erst bei 60° — 70° C. zu phosphoresciren. Die durch Erwärmen phosphorescirenden Diamanten beginnen nach Pl. Heinrich bei einer Temperatur von 90° — 100° R. zu leuchten. (Die hierauf bezügliche Angabe von Albertus Magnus dürfte demnach durch vorherige Insolation zu erklären sein.) — Aus diesen Versuchen lassen sich wohl schwerlich Schlüsse entnehmen, die uns auf dem Wege zur Erforschung der Ursachen der Phosphorescenz einen Schritt näher führen, da es z. B. durchaus unerklärlich ist, weshalb dieses Vorkommen eines Minerals, welches sich im äusseren Habitus, in der inneren Struktur und der chem. Zusammensetzung von einem andern nicht unterscheiden lässt, doch bei einer niedrigeren Temperatur phosphorescirt, wie jenes.

Noch schwieriger wird es, die Temperatur festzustellen, bei der die Mineralien aufhören zu phosphoresciren. Aus zahlreichen Versuchen geht hervor, dass die hierzu nöthige Temperatur die Rothglühhitze in den meisten Fällen überschreitet, obschon eine grosse Anzahl von Mineralien, besonders die wasserhaltigen, bei einer niedrigeren, aber anhaltenden Temperatur ihre Leuchtkraft verlieren. Wir werden hiermit auf eine in dieser Abhandlung mit dem Namen „Ueberhitzung“ bezeichnete Erscheinung geführt, welche darin besteht, dass die betreffenden Körper einer so intensiven Wärme ausgesetzt werden, dass sie ihr Leucht-

vermögen einbüssen und auch nach völliger Abkühlung bei erneuter Temperaturerhöhung nicht mehr phosphoresciren, falls sie nicht durch ein anderes Mittel in ihrer Leuchtkraft wiederhergestellt werden. Unter diesem anderen Mittel verstehen wir die Elektricität, nach deren Einwirkung die meisten Mineralkörper ihre ihnen durch hohe Wärme geraubte Phosphorescenz wiedergewinnen können (s. vor. Absch. 2. Die Phosphorescenz durch Elektricität.). Man kann daher annehmen, dass durch einen genügend hohen oder anhaltenden Wärmegrad die durch den Molekularzustand bedingte Leichtigkeit zum Vibriren aufgehoben ist, und dass diese zum Phosphoresciren günstige molekulare Anordnung durch Einwirkung der Elektricität erneuert bez. wiederhergestellt wird. Um diese vermuthete Veränderung der molekularen Anordnung nachzuweisen, stellte Draper Versuche an, die den Zweck hatten, eine während oder nach der Phosphorescenz der betreffenden Körper entstandene Strukturveränderung für unser Auge wahrnehmbar zu machen. Durch die erste Art der Untersuchung erhielt er zwar negative Resultate, d. h. er konnte auf diese Weise keine Veränderung der Molekularanordnung entdecken; indess blieb Draper doch der Ueberzeugung, dass durch empfindlichere Prüfungsmethoden eine solche Veränderung sich nachweisen lasse. Er versuchte daher durch Condensation von Quecksilberdämpfen an der Oberfläche eines phosphorescirenden Flussspaths eine Strukturveränderung nachzuweisen. Sein Versuch ist folgender: Eine grosse Flussspathplatte mit fein polirter Oberfläche wurde längs einer gegebenen Linie, welche durch die Enden zweier starken, als Entlader angewandten und der polirten Fläche ganz nahe gebrachten, eisernen Drähte bestimmt war, lebhaft phosphorescirend gemacht. Die Platte wurde dann sofort in den Quecksilberkasten eines Daguerreschen Apparates gebracht und blieb dort eine Stunde lang. Das Quecksilber hatte sich auf derselben schwach niedergeschlagen, in derselben Weise wie auf einer Daguerreschen Platte, und zwar namentlich auf und nahe bei den Stellen, die dem Funken unmittelbar ausgesetzt waren. Dieser Versuch scheint demnach doch zu beweisen, dass in solchen

Fällen die leuchtende Fläche eine Modifikation erleidet. (Philos. Mag. 4th series vol. I. p. 81.). Bei denjenigen Mineralien, welche während der Phosphorescenz in ihrer chemischen Beschaffenheit beharren, kann man nach diesen Beobachtungen Drapers eine die Phosphorescenz begleitende Strukturveränderung sehr wohl annehmen, dieselbe tritt aber zweifellos dann ein, wenn die Mineralien überhitzt werden. Es zeigt z. B. der Bergkrystall vor dem Erwärmen nur eine äusserst geringe Spaltbarkeit, während dieselbe nach dem Erwärmen bez. Ueberhitzen deutlich zu beobachten ist; dasselbe gilt von einer grossen Anzahl von Mineralien, deren versteckte Spaltbarkeit erst nach dem Erwärmen deutlich hervortritt. Wird aber bestimmten Mineralien, besonders aber den Zeolithen, ihr Wassergehalt entzogen, so ist eine physikalische Strukturveränderung die nothwendige Folge, da diese durch Erwärmen wasserfrei gewordenen Mineralkörper nach ihrer Zusammensetzung der Moleküle nicht mehr das sind, was sie vor dem Verlust des Constitutionswassers waren. Diese Art der Strukturveränderung wird bei einigen Mineralien sogar für unser Auge sehr deutlich, z. B. beim Gyps und Heulandit, welche sich „weiss brennen". Durch Elektricität kann aber diesen Mineralien das durch Ueberhitzung entzogene Wasser nicht wieder gegeben und an den betreffenden Ort in den Molekülen hingebracht werden, weshalb man denn zur Wiedererlangung der ursprünglichen Phosphorescenz die Elektricität nicht anwenden kann.

Viele der in der Natur vorkommenden Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Arsen und Antimon bieten oft beim Erwärmen eine Lichterscheinung dar, welche aber nach der oben gegebenen Definition keine Phosphorescenz, sondern eine Verbrennung ist. Es ist aber in diesen Fällen sehr schwierig eine Grenze zu ziehen, wo die eigentliche Phosphorescenz aufhört und wo das durch Verbrennen entstandene Leuchten beginnt, da z. B. nach einer Beobachtung Heinrichs der Antimonglanz in Kohlensäure die eigentliche Erscheinung der Phosphorescenz zeigt, während er sich beim Erwärmen in freier Luft verflüchtigt. Die im folgenden Abschnitte enthaltenen Resultate der Beobachtungen

an den verschiedenen Mineralien rühren ausschliesslich von den in atmosphärischer Luft angestellten Versuchen her, da das zu reichlich für die Untersuchung vorliegende Material complicirte Versuche an einzelnen Mineralien nicht gestattete; doch liegt die Absicht vor, in späterer Zeit dergleichen Beobachtungen auszuführen.

Im Obigen ist versucht, die bisherigen Beobachtungen über Phosphorescenz durch Erwärmen an den Mineralien unter bestimmte Gesichtspunkte zusammenzufassen; es sei im Folgenden noch eine kurze Uebersicht derjenigen organischen und künstlich präparirten Körper gegeben, an denen man beim Erwärmen eine Lichterscheinung, die man als Phosphorescenz betrachten muss, wahrgenommen hat. So hat Pl. Heinrich mancherlei Versuche mit Oelen und Fetten ausgeführt, bei denen er namentlich die Temperatur bestimmte, bei welcher bis zum Aufwallen erhitzte Oele im Dunkeln aufhören, sichtbar zu leuchten: Terpentinöl bei 68° R., Steinöl bei 75° R., Leinöl bei 85° R., Mohnöl bei 90°, Rübsenöl bei 155° R., Olivenöl bei 180° R., Mandelöl bei 200° R., weisses Wachs bei 135° R., Schaffett bei 135° R.. Schweinefett bei 152° R., Ochsenfett bei 156° R., Butter bei 152° R. Merkwürdig ist die Beobachtung, dass sich beim Destilliren dieser Oele kein Leuchten zeigt. Derselbe Physiker beobachtete ferner, dass faules Holz auf dunkler, heisser Kupferplatte in förmliches Glühen gerieth, dass ferner auch Bohnen, Stärke, Roggen und Maismehl leuchten, und zwar bringt zumal letztes zuerst ein schönes, ruhiges Licht hervor. Auf derselben Beobachtungsplatte zeigte weisses Schreibpapier ein Leuchten, ohne sich zu entzünden. Elfenbein leuchtete bei einer gleich anfangs hohen Temperatur hellfunkelnd, nachher aber, bei Verminderung der Wärme, mit einem ruhigen, grünlichen Licht; mit derselben Farbe leuchteten verschiedene Knochen und Zähne von Säugethieren, Klauen und Hörner von Kühen, u. s. w. Pl. Heinrich schreibt das Leuchten dieser Substanzen dem Umstande zu, dass dieselben einen dreifachen Brennstoff enthielten, „den Kohlen-, Wasser- und Phosphorstoff.“ Eierschalen der verschiedenen Vögel phosphoresciren anfangs bei hoher Hitze grün, bei niedriger Temperatur

gelb, zuletzt matt weisslich, Pottasche leuchtet nach der Angabe Osanns prächtig orange, hellglänzend und dann weisslich; selbst Asche von weichem Holze leuchtet mattweiss 25 Sekunden lang. Zucker und Mastix leuchten nach Pl. Heinrich nur schwach. Osann fand, dass die von ihm bereiteten Leuchtsteine, Antimonphosphor, Realgarphosphor und Arsenikphosphor, trocknender Hitze des kochenden Wassers ausgesetzt, mit der ihnen eigenthümlichen Farbe leuchten; wurden dieselben hingegen in kochendes Wasser eingetaucht, so leuchteten sie zwar anfangs, erloschen aber bald. Der Arsenikphosphor behielt auch nach anhaltendem Glühen seine Eigenschaft leuchtend zu werden.(?)

Es bleibt uns endlich noch übrig, über die Art und Weise der Beobachtung selbst Einiges hinzuzufügen. Um mit einigem Erfolg Untersuchungen über Phosphorescenzerscheinungen anzustellen, ist zunächst eine grosse Aufmerksamkeit und dann ein unbegrenztes Mass Geduld erforderlich; damit der Beobachter auch einen sehr schwachen Lichtschein beobachten könne, muss derselbe so lange im Finstern verweilen, bis sich die Pupille vollständig ausgedehnt hat, und auf der Netzhaut der frühere Lichteindruck verschwunden ist. Daher ist es unerlässlich, mindestens eine halbe Stunde lang vor jeder Beobachtung in völliger Dunkelheit zu verweilen, weil im andern Falle die Netzhaut für die schwächsten Lichteindrücke noch nicht empfänglich genug ist. Man darf nämlich an die Intensität des phosphorischen Lichtes keineswegs besonders hohe Erwartungen knüpfen, denn die wirkliche Lichtstärke des phosphorischen Lichtes ist äusserst gering: ein schönes Stück Chlorophan giebt z. B. nach Drapers Untersuchung im Maximum des Leuchtens ein dreitausendmal schwächeres Licht als die Flamme einer sehr kleinen Oellampe. Du Fay giebt ein eigenthümliches Verfahren für dergleichen Beobachtungen an: der Experimentator soll ein Auge zugebunden oder verschlossen halten, um damit die Beobachtungen im Dunkeln anzustellen, und das andere soll er bei seinen Arbeiten im Hellen gebrauchen. Er führt die merkwürdige Thatsache an, dass die Empfindlichkeit des verschlossen gebliebenen Auges durch das dem Lichte ausgesetzte Auge

nicht vermindert wird. Diese Art der Untersuchung haben wir vorzugsweise angewandt, jedoch gefunden, dass sie manches Unbequeme an sich hat, das Jeder bemerken wird, dem zwei Augen von der Natur zum Sehen geschenkt sind. -- Für ebenso unzweckmässig und beschwerlich dürfte die etwas sonderbare Beobachtungsweise des Herrn von Grotthuss gelten. Sein einfacher Apparat bestand in einem mit hoch übereinander gelegten Bettpfühlen versehenen Bette, welches mit grossen, dichten, für das Licht ganz undurchdringlichen Decken belegt war. Mit den Füssen vor dem Bette stehend, lag er mit dem ganzen oberen Theile des Körpers, das Gesicht nach unten, unter diesen Decken, umgeben von stockfinsterer Nacht. Um seine Augen gehörig (?) zu präpariren, hielt er sich nur zehn Minuten vor der Beobachtung in dieser auf, unserer Meinung nach zu kurze Zeit zur Erlangung genauer Resultate. Mit der einen Hand zog er den zu untersuchenden Körper so schnell wie möglich in die Finsterniss vor seine Augen und beobachtete dann die etwaigen Lichterscheinungen. — Pl. Heinrich bediente sich bei seinen Beobachtungen folgender Apparate. es war zunächst ein Kabinet, bestehend aus einem Kasten von 34″ par. Tiefe, 28″ Breite und 61″ Höhe, welcher inwendig mit schwarzem Tuch und Pappe bekleidet war zur Erhitzung der Körper benutzte er eine dicke, kupferne Schale mit erhabenem Rande, von etwa 37 Kubikzoll Inhalt. Diese Schale wurde ihm immer rothglühend durch eine mit einem Fallthürchen sich von selbst schliessende Oeffnung hineingereicht; dieser Oeffnung gegenüber befand sich die Eingangsthüre zu dem Kasten. Zur Bestimmung der Zeit diente ihm ein vernehmbar oscillirendes Sekundenpendel. Ehe er die Versuche begann, hielt er sich jedesmal 30 40 Minuten lang in dem dunkeln Raume auf und wartete nach Empfang der rothglühenden Schale mit dem Auflegen der Substanzen den Augenblick des verschwindenden Glühens ab. Wenn man, abgesehen von der fast peinlichen Sorgfalt und Vorsicht während der Untersuchung, nur obige Art der Beobachtung berücksichtigt, so kann man die Resultate Heinrichs ohne Bedenken als massgebend und richtig betrachten.

Die Hilfsmittel, deren sich der Verfasser dieser Abhandlung zu seinen Beobachtungen bediente, waren folgende. Um eine möglichst vollständige Finsterniss herzustellen, wurden die Beobachtungen, welche vom Januar bis November dieses Jahres ausgeführt wurden, niemals vor 9 Uhr Abends begonnen, da sich die Untersuchungen ausschliesslich auf die durch Erwärmen erregte Phosphorescenz bezogen. In dem Zimmer war eine dunkle Tapete. die Fenster desselben waren durch doppelte Vorhänge von schwarzem Papier verhangen. Ein kleiner Raum des Zimmers war durch einen Verschlag abgesondert, wo der Tisch und die umgebende Wand mit schwarzem Tuche bedeckt waren: auf diese Weise wurde eine vollkommene Dunkelheit erzielt. Der Apparat, auf dem die Mineralproben erwärmt wurden, war ein Blechkasten von 22 cm Höhe, 20 cm Tiefe und 24 cm Breite, welcher nur nach unten ganz offen war. Eine seitliche Wand dieses Kastens hatte eine Oeffnung zu dem Zweck, um mit der Hand die innen befindliche Berzelius-Lampe zu reguliren; doch war diese Seite durch einen dreifachen, an dem Kasten selbst befestigten Vorhang von schwarzem Tuche völlig verdeckt, so dass kein Licht von der Lampe ausserhalb des Kastens gelangen konnte. In der Mitte der Oberfläche des Kastens war ein kreisrundes Loch von 5 cm Durchmesser, unter welchem die Flamme, deren Docht von der Oberseite des Kastens 9 cm entfernt war, brannte. Damit aber die Hitze der Flamme möglichst gleichmässig das die obere Oeffnung bedeckende Platinblech erreichte, war zwischen der Flamme und der Oberseite ein ziemlich feines Drahtnetz angebracht. Das angewandte Platinblech war ein Quadrat von 74 □cm, auf welches die Proben so aufgeschüttet wurden, dass zuerst die feineren Theile, später die gröbereu Theile der zu untersuchenden Mineralien (aufgeschüttet) erwärmt wurden: ausserdem wurden aber noch von sämmtlichen untersuchten Mineralien sowohl ganz fein gepulverte, wie auch nur gröblich zerstossene Proben angewandt. — Die Art dieser Untersuchung unterscheidet sich also wesentlich von der oben beschriebenen Heinrichs dadurch, dass hier zuerst die bei schwacher Erwärmung hervorgerufenen Lichterscheinungen

wahrgenommen wurden und später erst die durch erhöhte Wärme erregte Phosphorescenz. Um aber die bei allmählich vermehrter Wärme sich ändernde Farbe des phosphorischen Lichtes genau zu erkennen und zu bestimmen, wurden die Proben stets durch eine grosse Loupe von 4 cm. Durchmesser betrachtet, wodurch sich die Farbe des Lichtes sehr genau fixiren lässt. Es sind aber nur diejenigen Lichterscheinungen als Phosphorescenzerscheinung bezeichnet und aufgefasst worden, welche bei einer Temperatur unter 420° R. auftreten, da nach Draper bei dieser Temperatur das Platin rothglühend wird. (Pogg. Ann. Bd. 77 S. 64.). —

Auf obige Weise wurden sämmtliche Mineralien, mit Ausnahme der Schwefel-, Arsen- und Antimonverbindungen, untersucht: diese wurden auf einem Eisenblech von der nämlichen Grösse des Platinblechs beobachtet. Die Temperaturbestimmungen der einzelnen phosphorescirenden Mineralien wurden je nach der Flüssigkeit, die man anwandte, in einer Kupferschale oder einem irdenen Tiegel vorgenommen, der auf die obere Oeffnung des Kastens so gesetzt wurde, dass letzte auch durch einen an dem Tiegel befestigten Ring von Eisenblech völlig bedeckt wurde. In die Flüssigkeit wurde das Thermometer dann bis zur Stelle der betreffenden Probe eingetaucht. In dem Augenblick wo an der Probe ein Lichtschimmer auftrat, wurde nach schnellem Anzünden eines schwedischen Streichholzes die Ablesung des bezüglichen Temperaturgrades ausgeführt Jeder Versuch dieser Art wurde mindestens einmal wiederholt. Kam das Sandbad in Anwendung, so wurde die betreffende Probe direkt auf das nicht phosphorescirende Leberopalpulver gebracht und dann die Thermometerkugel zwischen die aufgestreute Probe gehalten. Vor einer jeden Beobachtung hielt sich der Beobachter eine volle halbe Stunde in dem dunkeln Zimmer auf, wodurch das Auge befähigt wurde, auch die geringsten Lichteindrücke zu empfinden.

Dieses sind die Verhältnisse, unter denen die Beobachtungen an den Mineralien bezüglich ihrer Phosphorescenz durch Erwärmen ausgeführt wurden. Da einzelne, in be-

stimmter Beziehung zu einander stehende Mineralien namentlich untersucht wurden, z. B. Quarz und Chalcedon, die verschiedenen Feldspäthe, Granat und Vesuvian, Kalkspath und Vesuvian u. s. w., deren im folgenden Abschnitt angegebenen Phosphorenzverhältnisse auf besonders zahlreichen Beobachtungen beruhen, da ferner von möglichst verschiedenen Varietäten eines Minerals stets mehre Proben untersucht wurden, so ist es erklärlich, dass die gesammte Anzahl der Beobachtungen sich auf 2630 beläuft. Nur einige wenige Mineralspecies, welche wegen ihrer Kostbarkeit oder Seltenheit dem Verfasser nicht zugänglich waren, sind nicht untersucht worden: doch wird in einer späteren Arbeit Gelegenheit sein, auch über diese in Betreff ihrer Phosphorescenz durch Erwärmen zu berichten.

A. Die Mineralkörper in ihrer Beziehung zur Phosphorescenz durch Erwärmung.

Erste Klasse: Steine. I. Ord.: Leichtere Steine.

A. Familie des Quarzes.

Die Mineralkörper, welche als Familie des Quarzes zusammengefasst sind, haben als wesentliche Bestandtheile Kieselsäure, welche bei der Reihe der Quarze krystallisirt, bei den Chalcedonen amorph und ohne Wasser, bei den Opalen amorph und mit Wasser auftritt. Als Resultat der Untersuchungen über die Phosphorescenz dieser Mineralien hat sich ergeben, dass die krystallisirte Kieselsäure phosphorescirt, die amorphe (mit oder ohne Wasser) aber nicht. Hierbei ist aber zu bemerken, dass in den Fällen, wo die krystallisirte Kieselsäure durch Eisenverbindungen verunreinigt ist (Prasem, Katzenauge, Avanturin, Eisenkiesel etc.) obiger Satz ebenso wenig Anwendung findet, als in den Fällen, in welchen ein Gemisch von krystallisirter und amorpher Kieselsäure einen chalcedonartigen Körper zusammensetzt, welcher dann eine zwar schwache, aber deutliche Phosphorescenz wahrnehmen lässt. Dieser Unterschied der Phosphorescenz zwischen amorpher und krystallisirter Kieselsäure lässt sich deutlich beobachten an dünn geschliffenen Platten aus Achatdrusen, in denen auf der einen Seite Quarz, auf der andern Chalcedon vorherrscht: setzt

man eine solche Platte einer gleichmässigen Wärme aus: so bleibt die Chalcedonseite dunkel, während die Quarzseite mit dem betreffenden Licht leuchtet; selbst bei schwacher Phosphorescenz des Quarzes ist während der Beobachtung die Grenzlinie zwischen beiden Substanzen unverkennbar. Da einige achatdrusenbildende Chalcedone phosphoresciren, die nierenförmigen, weissen Chalcedone aber nicht, so dürften die ersten wohl ein Gemisch von Chalcedon und Quarzmasse, die letzteren aber reine amorphe Kieselsäure sein.

Die einzelnen Beobachtungen an den hierher gehörenden Mineralien waren folgende:

1. Quarz.

Bergkrystall. — Ohne dass man an den untersuchten Stücken äussere Unterschiede bemerkt hätte, war die Phosphorescenz derselben doch wesentlich verschieden: entweder zeigte der Bergkrystall beim Erwärmen ein helles gelbes Licht, oder nur einen sehr matten weisslichen Lichtschimmer; in beiden Fällen wurde jegliches Leuchtvermögen durch Ueberhitzen zerstört. Bruchstücke von demselben Krystall, oder aus derselben Druse, verhielten sich gleich. Durch Temperaturerniedrigung verschwand die Phosphorescenz sogleich. Das Decrepitiren kleiner Stückchen bei scharfem Erwärmen war stets von einem hell leuchtenden Funken begleitet.

Amethyst. — Bei gelindem Erwärmen trat ein gelblicher Lichtschimmer auf, der bei zunehmender Wärme in intensiv gelbes Licht überging. Durch Ueberhitzen verlor dieses Mineral sein Leuchtvermögen völlig. Nur eine einzige Probe von schön violettem Amethyst zeigte nach dem Auftreten des gelben noch ein bläuliches Licht, welches auch durch Ueberhitzen gänzlich ausgetrieben wurde. Gelblich und röthlich gefärbte Amethyste zeigten nur gelbes Licht Schon längst ist es bekannt, dass der Amethyst durch Glühen seiner Farbe beraubt wird. Von der Dauer der Phosphorescenz dieses Minerals gilt dasselbe wie vom Bergkrystall.

Gemeiner Quarz. Bei dieser krystallisirten Kieselsäure unterschieden sich durch ihre Phosphorescenz diejenigen Quarze, welche beim Zerschlagen mehr oder weniger

Spaltbarkeitsflächen oder überhaupt Flächen zeigten (Rosenquarz), gar sehr von denen, welche nur mit muschligem Bruch zerspalten. Erste liessen bei gelindem Erwärmen schon ein gelbliches Licht, das bald in gelbgrünes Licht überging, bemerken; die anderen zeigten nur einen sehr schwachen Lichtschimmer. Beide Arten verlieren durch starkes Glühen ihre Leuchtkraft vollständig. Bei einigen der ersterwähnten Quarze war das Licht so intensiv, dass man deutlich die grösseren Buchstaben auf einem darüber gehaltenen Papier erkennen konnte. Die an lichteren Rauchtopasen beobachteten Lichterscheinungen sind dieselben wie die der hellleuchtenden Bergkrystalle.

Siderit, Prasem, Katzenauge, Avanturin und Eisenkiesel verhielten sich absolut indifferent.

2. Chalcedon.

Gemeiner Chalcedon. — Nur ein sehr schwacher Lichtschimmer liess sich nach anhaltendem Erwärmen bei einigen Varietäten aus Achatdrusen erzielen, während andere reine Chalcedone durchaus kein Leuchten beim Erwärmen wahrnehmen liessen. Auch bei den gefärbten Chalcedonen, Chrysopras, Karneol, Heliotrop, wurde keine Phosphorescenz bemerkt, desgleichen nicht bei Jaspis und Hornstein. Einige Proben von Feuerstein zeigten auch den bei einigen Chalcedonen beobachteten Lichtschimmer.

3. Opal.

Sämmtliche zu der Opalreihe gezählten Mineralien, Hyalith, edler Opal, Feueropal, gemeiner Opal, Halbopal, besitzen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

B. Familie des Feldspaths.

Alle Mineralien, welche zu dieser Familie gehören, zeigen beim Erwärmen eine Lichterscheinung. Bei den Beobachtungen über diese Mineralien sind aber die bereits zersetzten oder in Zersetzung begriffenen Feldspatharten ausgeschlossen. Dieselben werden später bei der „Familie der Umbildungen' behandelt werden. Die Intensität der durch Erwärmen hervorgerufenen Lichterscheinung ist bei den einzelnen Feldspäthen sehr verschieden: als am stärksten wurde sie bei den Orthoklasen, d. h. den rechtwinklig

spaltbaren Feldspäthen, beobachtet, und hier wieder namentlich bei dem gemeinen Feldspath. Dieser letzte aber unterscheidet sich wesentlich von sämmtlichen übrigen Mineralien dieser Familie durch die Schönheit und die Farbe des erregten Lichtes. An diesen würde sich zunächst der Petalit (lithionhaltiger Feldspath) reihen, dann der Albit, Oligoklas, Labrador, Saussurit und endlich der Anorthit; jedoch ist hier zu bemerken, dass bei den drei letzten eine genaue Abstufung nach ihrer Phosphorescenz nicht möglich ist, da die Lichterscheinung bei allen dreien nur sehr gering ist.

Folgendes sind die Resultate der Beobachtungen an den einzelnen Feldspäthen.

1. Feldspath.

Adular. — Schon bei sehr gelindem Erwärmen zeigte sich ein schnell zunehmendes weisses Licht, welches aber nach kurzer Dauer bis auf einen matten Schein abnahm, ohne vorher in eine andere Farbe überzugehen. Auch stärkere Erwärmung vermochte nicht das helle Licht wieder zu erregen; wohl aber verschwand der matte Schein vollständig durch Ueberhitzen und kam dann auch nach vorhergegangener, vollständiger Abkühlung nicht wieder zum Vorschein, wenn man die verschiedenen Hitzegrade anwandte. Bei einer Temperaturerniedrigung verschwand das helle Licht nach einer halben Minute.

Gemeiner Feldspath. — Ein sehr helles Licht zeigte sich schon bei sehr schwacher Wärme über die ganze angewandte Probe hin, dessen Farbe bei den einzelnen Mineralien verschieden war. Die weissen Feldspäthe liessen schon bei mässiger Wärme ein schönes, sanftes Leuchten mit röthlichgelber Farbe bemerken, das bei stärkerem Erwärmen in ein intensiv gelbes Licht überging und erst nach langem und heftigem Glühen vollständig beseitigt werden konnte, so dass später auf keine Weise wieder nur ein schwacher, phosphorescenzartiger Lichtschimmer hätte bemerkt wrrden können. Aus den Versuchen ergab sich, dass die röthlichen Varietäten noch empfindlicher waren als die weissen, ja, dass die Phosphorescenz dieser röthlich gefärbten Feldspäthe der der Flussspäthe fast gleichzu-

stellen ist. Das schönste blaugrüne Licht zeigte sich schon bei sehr geringer Erwärmung, nahm dann bei stärkerer Wärme an Intensität durchaus zu und verlor sich beim Ueberhitzen schneller als wie bei den weissen Varietäten, ohne später wieder aufzutreten. Nahm man diesen Feldspath während des hellsten Leuchtens von der erwärmten Platte, um die Dauer des Lichtes ohne Einwirkung neuer Wärme zu bestimmen, so verschwand das Licht allmählig bei zunehmender Abkühlung: ja feines Pulver, welches auf die flache Hand gestreut wurde, gewährte schon durch die geringe Wärme derselben einen schwachen Lichtschimmer.

Sanidin. — Nach einigem Erwärmen trat ein Lichtschimmer auf, dessen Farbe aber wegen der geringen Intensität nicht zu bestimmen war; derselbe bildete sich auch bei stärkerer Erwärmung nicht deutlicher aus. Durch Ueberhitzen verschwand das an sich schon sehr schwache Licht völlig.

2. *Albit.*

Bei mässiger Wärme trat anfangs ein ziemlich helles Licht auf, welches aber sowohl bei stärkerer Wärme, wie auch bei anhaltend mässiger Erwärmung bald abnahm, ohne später wieder zu erscheinen. Um das Licht zu vernichten, bedurfte es nicht der Glühhitze. Dasselbe Verhalten wurde am Periklin beobachtet.

3. *Oligoklas.*

Diese Feldspathart zeigte eine nur geringe Lichterscheinung, welche nicht annähernd, selbst bei den verschiedensten Hitzegraden, jener schönen Phosphorescenz der Kali-Feldspäthe gleichkam. Nach einigem Erwärmen zeigte sich ein mattgelblicher Lichtschein, der bei stärkerer Wärme nicht heller wurde, beim Ueberhitzen aber gänzlich verschwand.

4. *Labrador.*

Der Labrador besitzt dieselbe Phosphorescenzerscheinung wie der Oligoklas. Aus Versuchen, welche zur Vergleichung der Phosphorescenz des Oligoklas und Labrador einerseits, des Orthoklas (gemeiner Feldspath) andererseits ausgeführt wurden, ergab sich die Thatsache, dass diese

Feldspäthe durch ihre Phosphorescenz durch Erwärmung sehr wohl zu unterscheiden sind.

5. Saussurit.

Die an diesem Mineral beobachtete Lichterscheinung war ganz dieselbe wie bei dem folgenden Anorthit.

6. Anorthit.

Selbst diejenige Wärme, welche bei Oligoklas und Labrador noch einen Lichtschimmer hervorrief, erweckte bei diesem Mineral kein Licht, und erst bei annähernder Glühhitze liess sich ein matter Schimmer bemerken, der aber sogleich bei geringerer Hitze verschwand, desgleichen auch durch Glühhitze völlig vertrieben wurde.

7. Petalit.

Dieser lithionhaltige Feldspath kommt dem Kali-Feldspath an Intensität der Phosphorescenz bei weitem näher, als die fünf vorher erwähnten Feldspäthe. Ein schönes gelbliches Licht zeigt sich schon bei geringer Erwärmung, welches bei zunehmender Wärme in Blau übergeht und erst nach langem und heftigen Ueberhitzen verschwindet. Die Dauer des Lichtes bei Beseitigung der Wärmezufuhr wurde 3 Minuten lang bemerkt.

C. Familie des Skapoliths.

Es ist nicht schwer, die Vertreter dieser Familie nach der Intensität ihrer Phosphorescenz zu ordnen, wenn man nur die am besten phosphorescirenden Varietäten der einzelnen Mineralien berücksichtigt. In diesem Falle würde sich folgende Abstufung ergeben: Skapolith, Sodalith, Lasurstein, Nephelin, Hauyn, Leucit. Schwieriger aber dürfte sich diese Aufgabe gestalten, wenn man die verschiedenen Vorkommnisse innerhalb der einzelnen Mineralspecies berücksichtigen würde, z. B. beim Skapolith die schön krystallisirten Mejonitkrystalle gegenüber den derben, undeutlichen Skapolithkrystallen, oder die gut und weniger gut spaltbaren Vorkommen desselben Minerals: man würde alsdann schon innerhalb des Bereiches eines Minerals eine Abstufung in den Phosphorescenzerscheinungen erhalten, deren Anfang und Ende manches Mittelglied einschliessen würden; zudem ist noch bei einem Mineral dieser Familie, dem

Lasurstein, die Phosphorescenzerscheinung an sich so verschieden von den beiden andern hierher gehörenden Mineralien beobachteten Erscheinungen, dass man schon deshalb auf eine genaue Klassificirung dieser Mineralien nach ihrer Phosphorescenz verzichten muss. Denn da der Lasurstein neben kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Natron auch Schwefelnatrium enthält, so rührt die Phosphorescenz desselben zum Theil in der Verbrennung des in dem letzteren Bestandtheil enthaltenen Schwefels her.

Folgendes hat sich bei den Beobachtungen der einzelnen Mineralien ergeben:

1. Skapolith.

Die bei diesem Mineral durch Erwärmen hervorgerufenen Lichterscheinungen waren sowohl hinsichtlich ihrer Intensität, als auch Farbe bei den verschiedenen Vorkommnissen sehr verschieden. Die Intensität der Phosporescenz war bei denjenigen Skapolithen stets am stärksten, welche die beste Spaltbarkeit nach den beiden Säulen besassen und auch äusserlich die betreffende Krystallform am besten ausgebildet hatten. Bei den derberen Skapolithen wurde ein bei weitem schwächeres Licht wahrgenommen und bei den in Zersetzung begriffenen Skapolithen liess sich nur ein matter Schimmer wahrnehmen. Was die Farbe des Lichtes betrifft, so ist dieselbe bei den schön leuchtenden Varietäten anfangs röthlich, wird dann bei gesteigerter Temperatur gelb und endlich grün (es ist dieses Grün dasjenige, mit welchem der grüne Feldspath zu leuchten beginnt). Diese Farbenreihe wurde aber nur bei einigen aus Nord-Amerika (Hudson) herrührenden Vorkommnissen beobachtet, während andere auch gut leuchtende Skapolithe nur zwei Farben, Gelb und Grün, zeigten. Bei Aufhebung der Wärmezufuhr verliert sich das Licht bis zur Abkühlung der betreffenden Probe völlig und verschwindet beim Ueberhitzen um vieles schneller als beim Orthoklas und Flusspath.

2. Nephelin.

Ein schöner gelber Lichtschimmer wurde nach einigem Erwärmen sichtbar, welcher aber nur schwer und nach langem Glühen verschwand, nachdem durch anhaltende oder

langsam zunehmende Wärme sein Höhepunkt erreicht war. Wie bei dem krystallisirten Nephelin, so liess sich auch beim eigentlichen Eläolith dasselbe bemerken, nur dass hier das Licht weniger stark war, doch immer noch mit einer gewissen Bestimmtheit auftrat, durch welche auch die kleinsten Körnchen auf der Beobachtungsplatte erkannt wurden.

3. Leucit.

Nach ziemlich starkem Erwärmen, welches jedoch den Glühpunkt noch nicht erreichte, war ein matter, gelblicher Lichtschimmer bemerkbar, der aber sehr bald bei zunehmender Wärme (Glühhitze), sowie bei Verminderung der Wärme schnell verschwand; im ersten Falle war das an sich geringe Licht nicht wieder hervorzurufen, im letzteren Falle trat es nach Erreichung des bestimmten, hohen Temperaturgrades jedesmal wieder auf. Die angewandten Leucitproben waren frisch und zeigten nicht im mindesten Spuren einer beginnenden Zersetzung.

4. Sodalith.

Dieses Mineral begann bei einigem Erwärmen mit schönem gelben Lichte zu leuchten, welches bei stärkerer Hitze in Blau überging. Der Geruch nach Chlor war bei diesem Mineral während des Leuchtens nicht zu verkennen. Beim Ueberhitzen verlor sich sowohl dieser Geruch, als auch das Licht, letztes aber nur allmählich. — Es rührt demnach die Lichterscheinung sowohl von Verbrennung als auch von eigentlicher Phosphorescenz her.

5. Hauyn.

Weniger schön und intensiv wie bei dem Sodalith ist die Phosphorescenz dieses Minerals, jedoch noch immer hinreichend, um ihre blaue Farbe feststellen zu können. Nach anhaltendem Erwärmen, ohne Anwendung der Glühhitze, verlor das Mineral jegliches Leuchtvermögen.

6. Lasurstein.

Schon bei geringem Erhitzen zeigte sich ein schönes gelbes Licht, dessen Träger aber nicht die Mineralkörner selbst, sondern das vermöge der Wärme aus dem Mineral entwickelte Gas war. Es lässt sich dieses Leuchten am

besten vergleichen mit jenem, welches man im Dunkeln beim Reiben eines Phosphorstreichholzes an der Wand beobachtet. Nachdem die Gasentwickelung vorüber war, liess sich auf keine Weise mehr eine Lichterscheinung hervor rufen. Es ist also die an diesem Mineral beobachtete Lichterscheinung nicht als eigentliche Phosphorescenz zu betrachten.

D. Familie der Zeolithe.

Die zu dieser Familie gehörenden Mineralien lassen sich nach ihrer Phosphorescenz in zwei Abtheilungen bringen: Die Ersten umfasst die weniger leuchtenden Zeolithe, Heulandit, Desmin, Chabasit, Thompsonit, Analzim, Laumontit, Gmelinit und Prehnit, die andere die heller leuchtenden Zeolithe, Apophyllit, Phillipsit. Harmotom, Mesotyp und Datolith. Sollte man diese letzten Mineralien nach der Intensität der Phosphorescenz ordnen, so würde sich als Reihenfolge ergeben: Apophyllit, Phillipsit, (gelb) Harmotom (roth u. gelb), Datolith (blau u. violett) und Mesotyp (gelb). Die bei den vier ersten Mineralien beobachtete Phosphorescenz ist die gewöhnliche unter diesem Namen verstandene Erscheinung, während die Phosphorescenz des Mesotyps in ihrem Verhalten bisher einzig bei diesem Mineral beobachtet ist. Da sie nicht während des Erwärmens auftritt, sondern erst nachher und zwar nicht als ein Licht, welches das ganze Mineral durchzieht, sondern punktweise am den verschiedenen Körnchen aufblitzt um ebenso schnell wieder zu verschwinden. Was die Mineralien der ersten obigen Abtheilung betrifft, so hat das schwache Leuchten dieser Mineralien wohl darin seinen Grund, dass sie alle mehr oder weniger wasserhaltig sind, und dass einerseits bei einer Temperatur, welche das Wasser noch nicht austreibt, überhaupt noch keine Phosphorescenz hervorgebracht wird, andrerseits aber eine höhere Temperatur das Wasser, d. h. ein zur Wesenheit der betreffenden Mineralien gehörendes Element, austreibt, wodurch die innere Struktur verändert um nicht zu sagen gelockert wird. Hierdurch erklärt sich, dass auch die Zeolithe der zweiten Abtheilung (mit Ausnahme des Mesotyps) ihre Leuchtkraft schon bei einer Temperatur verlieren, die weit unter der Glühhitze

liegt, da ihnen ja auch bei gesteigerter Wärme das Wasser entzogen wird, wenn auch schwerer wie den andern Zeolithen.

Die Beobachtungen an den einzelnen Zeolithen sind folgende:

1. Apophyllit.

Das Leuchtvermögen dieses Minerals war bei den verschiedenen Vorkommen desselben ungleich. Namentlich leuchteten die kleinen zierlichen Apophyllitkrystalle ganz vorzüglich, aber nur einige Zeit, da sie, durch mässige Wärme ihres Wassers beraubt, bald verblichen. Andere trübe Bruchstücke dieses Minerals zeigten hingegen nur ein geringes Licht, das aber auch bald nach anhaltender, sowie zunehmender Erwärmung verschwand. Die Farbe des beobachteten Lichtes war bei den helleren Apophyllitvarietäten gelblichweiss, beiden weniger gut phosphorescirenden Apophyllite liess die geringe Intensität des Lichtes eine Farbenbestimmung nicht zu.

2. Heulandit.

Die Phosphorescenz des Heulandits war nur gering, nahm zudem bei stärkerer Erwärmung schnell bis zum Verschwinden ab, wodurch auch die untersuchten Proben noch blättriger wurden. Die ganze Erscheinung war bei den hellen Vorkommen des Heulandits nur ein schwacher Lichtschimmer, welcher sich bei schönen rothen Heulanditkrystallen (aus dem Fassa-Thal) etwas aufhellte, aber auch hier in keiner bestimmten Farbe auftrat.

3. Desmin.

Die durch Erwärmung hervorgerufene Lichterscheinung war sehr gering und nicht hinreichend, um die Farbe derselben zu bestimmen: stets war es nur ein matter, unbestimmter, gelblich weisser Lichtschimmer, der wie bei den übrigen bisher angefürten Zeolithen durch Ueberhitzen gänzlich erlosch.

4. Harmotom.

Bei Anwendung ganz gelinder Warme (90°C) zeigte sich schon ein schönes intensiv rothes Licht, welches bei zunehmender, nicht anhaltend mässiger Erwärmung in eine

schöne gelbe Farbe überging, dann aber bald und plötzlich erlosch. Ganz vorzüglich liess sich diese Erscheinung dann beobachten, wenn das Mineral in möglichst zerkleinerten Bruchstücken (von Mohnkörnergrösse) in Anwendung kam. War einmal das Licht durch Ueberhitzen gänzlich verschwunden, so liess es sich auf keine Weise wieder erregen. Nahm man die bereits gelb leuchtende Probe von der Flamme, so ging die Farbe bei zunehmender Abkühlung durch die rothe Farbe (drei) dem ursprüglich Nichtleuchten zu, zeigte aber bei erneuter Erwärmung wieder die besagten Lichterscheinungen.

5. Phillipsit.

An den untersuchten Proben dieses Minerals wurde beim Erwärmen ein gelbliches Licht von geringerer Intensität wie bei dem Harmotom wahrgenommen, welches auch bei weitem eher bei zunehmender Hitze verschwand, wie bei jenem Mineral.

6. Mesotyp (Natrolith).

Die dichteren, concentrisch strahligen Natrolithe zeigten nur ein geringes Leuchtvermögen, welches nach einigem Erhitzen völlig schwand; das vorher dichte, harte, durchscheinende Mineral veränderte sich dadurch in eine zerreibliche, weisse Masse. Ein solches Verhalten besassen die Natrolithe von Hohentwiel und andere, jenen ähnliche Mineralien. Hingegen wurde an einem strahligen, schön weissen Mesotyp aus Island ein durchaus merkwürdiges und bisher einzig beobachtetes Verhalten wahrgenommen: während des allmählichen Erwärmens zeigte das Mineral den bei den übrigen Natrolithen beim Erwärmen auftretenden Lichtschimmer; als aber die Proben stark erhitzt wurden, sah man, (obschon das Constitutionswasser bereits ausgetrieben und auch die angewandte Probe weiss und zerreiblich geworden war,) über die ganze Masse hin ein glänzendes Flimmern, das bei dem jedesmaligen Aufblasen von Luft auf das Pulver hell aufzuflammen schien. Durch die Loupe betrachtet ergab sich, dass das Geflimmer von dem Leuchten überall schnell aufblitzender Pünktchen herrührte; dieses merkwürdige Leuchten behielt die Probe

nach Beseitigung der Wärmezufuhr sehr lange bei, etwa 10—12 Minuten, alsdann konnte noch ein vereinzeltes Licht bemerkt werden. Dabei ist nicht unerwähnt zu lassen, dass die Probe, bereits bis zur Handwärme abgekühlt, noch die Leuchtfähigkeit behielt. Bei wiederholter Erwärmung desselben Präparats zeigte sich das Leuchten von Neuem, sobald w eder eine der Glühhitze nahe Temperatur erreicht worden war, ohne dass vorher der schon oben erwähnte matte Lichtschimmer sichtbar wurde. Erst nach einem heftigen, halbstündigen Glühen war eine Abnahme der Intensität des Leuchtens zu bemerken.

7. Analzim.

Die Fähigkeit durch Erwärmung zu phosphoresciren, war an diesem Mineral sehr gering und nur bei den frischen Stücken einigermassen zu beobachten: das Leuchten verlor sich beim Ueberhitzen sehr schnell. .

8. Baumontit.

Nach einigem Erwärmen liess sich bei diesem Mineral ein schwacher Lichtschimmer bemerken, sowohl an frischen wie bereits verwitterten Proben; auch hier verlor sich das Leuchten sehr schnell durch Ueberhitzen.

9. Chabasit.

Nach Anwendung einer ziemlich hohen Wärme wurde bei diesem Mineral nur ein sehr schwaches Leuchten bemerkbar, welches bei noch stärkerer Erwärmung, noch vor Erreichung der Glühhitze, völlig verschwand.

10. Gmelinit.

Das bei diesem Mineral durch Erwärmen hervorgerufene Licht war zwar stärker als bei den drei vorigen Mineralien, aber noch nicht intensiv genug, um die Farbe desselben bestimmen zu können. Die Leuchtkraft verschwand schon bei anhaltend gleichbleibender, mässiger Wärme sehr schnell.

11. Thompsonit.

Die bei diesem Mineral beobachtete Lichterscheinung war in ihrem Verhalten mit der am Chabasit beobachteten übereinstimmend.

12. Prehnit.

Bei diesem Mineral wurde dieselbe Erscheinung wie am Chabasit und Thompsonit wahrgenommen.

13. Datolith.

Nur sehr geringes Anwärmen rief bei diesem Mineral ein schönes blaues Licht hervor, welches bei zunehmender Erwärmung in ein schön violettes Licht überging, beim Ueberhitzen aber schnell und vollständig verschwand. Entfernte man das Mineral von der Beobachtungsplatte, sobald das violette Licht begann sichtbar zu werden, so wurde vor dem Erlöschen erst wieder die blaue Farbe bemerkt; wurde dann wiederum dieselbe Probe erwärmt, so zeigte sich erst ein blaues Licht, bevor die violette Farbe zur Geltung kam.

E. Familie des Glimmers.

Die Phosphorescenzerscheinung der Vertreter dieser Familie war bei den einzelnen Mineralien zu sehr verschieden, als dass man sie unter einen Gesichtspunkt hätte zusammenfassen können; selbst bei den verschiedenartigen Vorkommen mancher hierher gehörenden Mineralien ist die Phosphorescenz nicht dieselbe. Nur am Chlorit und Talk liessen sich analoge Phosphorescenzerscheinungen in ihrem Vorkommen als Chlorit und Talkschiefer beobachten: bei beiden war hier die Phosphorescenz eine über die ganze Probe hin verbreitete, während die Präparate von deutlich ausgebildeten Krystallen nur ein hier und da punktweise aufleuchtendes Licht bemerken liessen, ähnlich wie es bei einigen untersuchten, helleren Glimmerkrystallen beobachtet wurde. — Ebenso unmöglich ist es, nach der Intensität des beobachteten Lichtes eine Reihenfolge aufstellen zu wollen.

Die angestellten Beobachtungen ergaben folgende Resultate:

1. Glimmer.

Bei den dunkleren Varietäten dieses Minerals wurde durch Erwärmen nicht ein stetiges Leuchten hervorgerufen, sondern nur hier und da waren auf der ganzen Masse leuchtende Punkte bemerkbar, welche aber bald verschwanden, und von kleinen Glimmerkryställchen herrührten, die

weniger zerkleinert, aber wiederum unter sich verschieden gross waren. Ganz intakte Krystalle, auf die Beobachtungsplatte gebracht, zeigten kein Leuchten. — Die von hellem Glimmer angefertigten Präparate verhielten sich indifferent gegen die Wärme. Die oben erwähnten leuchtenden Punkte bei den dunklen Glimmervorkommen waren nicht intensiv genug, um die Farbe derselben feststellen zu können, zumal da sie nur für wenige Augenblicke sichtbar waren. Durch Ueberhitzen verloren alle phosphorescirenden Glimmervarietäten vollständig ihre Leuchtkraft. —

So gering nun die Phosphorescenz durch Erwärmen beim Glimmer ist, so interessant und schön ist das helle Aufleuchten, das man am Glimmer beobachtet, wenn man grössere Blätter zerreisst, hier wird die Abtrennungslinie durch einen hellen Lichtstreifen bezeichnet, der zwischen den beiden zu trennenden Blattlagen hinläuft. Diese Phosphorescenz durch Zerreissen wurde bei hellen und dunklen Glimmervarietäten beobachtet, wenn nur die betreffenden Stücke gross genug waren. Die Ursache dieses Leuchtens dürfte aber eine ganz andere sein, als bei dem durch wärmung am Glimmer hervorgerufenen Leuchten. Diese Beobachtung gehört zwar nicht in den Bereich dieses Abschnitts, da sie aber versuchsweise zu gleicher Zeit mit den andern Untersuchungen über die durch Erwärmen erregte Phosphorescenz des Glimmers gemacht wurde, so sei ihrer hiermit auch an diesem Orte Erwähnung gethan.

2. *Margarit.*

Das Vorkommen dieses Minerals ist entweder der grossblättrige oder feinblättrige fast körnige Margarit, welcher letztere dem Chlorit und Talkschiefer nicht unähnlich ist. Der grossblättrige Margarit verhielt sich gegen das Erwärmen völlig indifferent, während an den andern Vorkommen folgende Lichterscheinung wahrgenommen wurde: bei dem geringen Erwärmen mit 60 ^{0}—70 ^{0} C. trat ein schönes, violettes Licht auf, das sich über die ganze Masse hin verbreitete, aber sehr schnell durch stärkere Wärme, welche jedoch vom Glühen noch sehr weit entfernt war, völlig verschwand. Entfernte man die hellleuchtende Probe von

der Beobachtungsplatte, um die Dauer des Lichtes zu beobachten, so war bis zur völligen Abkühlung (Handwärme) ein Leuchten bemerkbar. Durch Ueberhitzung wurde jene Leuchtkraft vernichtet, wobei die angewandte Probe sehr blättrig wurde, so dass leicht die dünnsten Blättchen abgelöst werden konnten, welches vor dem Erhitzen und während des Leuchtens nicht der Fall war.

3. Clintonit.

Nach einigem Erwärmen liess sich ein sehr mattes Licht wahrnehmen, welches aber bei anhaltend gleicher, wie auch bei stärkerer Wärme völlig aus dem Mineral verschwand.

4. Chlorit.

Die Phosphorescenz des als isolirte Krystalle vorkommenden Chlorits bestand in einem punktweise über die ganze Masse hin auftretenden Licht, dessen Intensität bei den frischesten Krystallen hinlänglich war, um seine schön blaue Farbe zu erkennen, während dieses glänzende Leuchten bei andern Präparaten nicht zur Geltung kam. Die Dauer des Lichts war sehr kurz, indem auch bei den am schönsten mit blauem Lichte phosphorescirenden Chloriten die Farbe sehr bald in sich selbst erlosch, ohne dass man noch eine andere Farbe hätte beobachten können. Durch stärkeres Erwärmen verlor sich das Licht schnell und völlig. — Die Phosphorescenz, welche an dem eigentlichen Chloritschiefer beobachtet wurde, bestand in einem über die ganze Probe hin verbreiteten Licht von geringerer Intensität, als wie es beim krystallisirten Chlorit beobachtet wurde. Das Licht verlor sich bei anhaltender Wärme sehr schnell. Die Dauer desselben war bei Aufhebung der Wärmezufuhr höchstens von einer halben Minute.

5. Pennin.

Bei diesem Mineral liess sich durch Erwärmen kein Leuchten erzielen. Diese Angabe beruht auf den Resultaten von 16 Versuchen mit Präparaten von verschiedenem und gleichen Vorkommen.

6. Pyrophyllit.

Bei den verschiedenen Varietäten dieses Minerals konnte durch Erwärmen keine Phosphorescenz erregt werden.

7. Talk.

Der Talk verhielt sich in Bezug auf das durch Erwärmen hervorgerufene Leuchten in einigen, stark blättrigen Vorkommen indifferent. Derjenige Talk aber, welcher einen mehr oder weniger schieferähnlichen Habitus besass, liess bei sehr geringem Erhitzen ein schön grünes Licht beobachten, das aber sehr bald bei gleichbleibender Wärme erlösch, schneller noch, wenn die an sich geringe Erwärmung verstärkt wurde; ausser diesem grünen Licht wurde kein anderes wahrgenommen. In wie ferne diese lebhafte Phosphorescenz von beigemengten Verunreinigungen herrührte, konnte durch die gewöhnlichen, zur Erkennung eines Minerals angewandten Hilfsmittel nicht erkannt werden.

8. Speckstein.

Dieses Mineral verhielt sich gegen Erwärmung fast indifferent in seinen verschiedenen Vorkommen, wenn man einen äusserst schwachen Lichtschimmer, welcher nach einigem Erwärmen an einem Vorkommen von Töpfersgrün (im Fichtelgebirge) auftrat, nicht in Betracht ziehen würde. Es war dieses die einzige Beobachtung unter 14 Versuchen, welche in Betreff der Phosphorescenz dieses Minerals angestellt wurden. Das an diesem Speckstein beobachtete Licht verschwand sehr bald durch stärkere Wärme.

9. Meerschaum.

Wider Erwarten wurde an diesem Mineral bei gelindem Erwärmen ein schönes Licht bemerkt, welches aber bei eintretender Abkühlung sehr bald erlosch, desgleichen, wenn die Erwärmung eine stärkere wurde. Durch Ueberhitzen verlor dieses Mineral seine Leuchtkraft vollständig. Die Farbe des Lichtes war gelblich weiss. Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass das vorher zähe und nur schwer von einander trennbare Mineral nach dem Ueberhitzen sehr leicht zerreiblich geworden war.

II. Ord.: Schwerere Steine.

A. Familie des Augits.

Berücksichtigt man von den zu dieser Familie gezählten Mineralien diejenigen Varietäten, welche die beste Phosphorescenz durch Erwärmen besitzen, so ergiebt sich fol-

gende Abstufung, Tafelspath, Augit und Hornblende, Spodumen, Akmit. Aus den unten folgenden Beobachtungen an den einzelnen Mineralien ist aber ersichtlich, dass innerhalb des Bereichs einiger dieser Mineralspecies die Phosphorescenz manigfachen Modifikationen unterliegt, namentlich beim Augit und der Hornblende. Bei diesen variirt je nach dem Vorkommen die Phosphorescenz zwischen hellem und farbenreichen Leuchten und völligem Fehlen der Lichterscheinung.

Aus den Versuchen, welche zur Vergleichung der Phosphorescenz des Augits und der Hornblende ausgeführt wurden, ergab sich weniger ein Unterschied, als vielmehr eine gewisse Uebereinstimmung in der Phosphorescenz derselben, indem einerseits der Diopsid und Grammatit mehr oder weniger dieselbe Phosphorescenz besassen, andrerseits der basaltische Augit und die basaltische Hornblende in dem völligen Fehlen der Phosphorescenz übereinstimmte. Der Akmit, welcher in seinem Aeussern, abgesehen von der Krystallgestalt, dem basaltischen Augit sehr gleicht, verhält sich auch in seinem Phosphorescenzvermögen wie jener; der hellere Tafelspath und der Spodumen hingegen dürften in ihrer Phosphorescenz eher mit den phosphorescirenden Augiten verglichen werden.

Folgendes ergab sich als Resultat der Beobachtungen.

1. Augit.

Basaltischer Augit. — Die angewandten Proben rührten von frischen, wohl ausgebildeten Krystallen her: auf keine Weise liess sich eine noch so geringe phosphorescenzartige Lichterscheinung durch Erwärmen oder Erhitzen hervorrufen.

Diopsid. — Einige von schönen, durchsichtigen Diopsidkrystallen herrührende Proben zeigten keine Spur von Phosphorescenz; andere hingegen und namentlich solche von etwas zersetzten Diopsiden liessen erst ein schwaches dann intensiv gelbes Licht wahrnehmen, welches aber sehr schnell durch Ueberhitzen erlosch. Ein äusserer Unterschied zwischen den phosphorescirenden und nicht phosphorescirenden Diopsidkrystallen war nicht zu bemerken. Mch

mit dem Namen Mussit bezeichnete Augitarten zeigten schon bei gelinder Erwärmung ein schönes, bläuliches Licht, das sich bei verstärkter Temperatur weder in Farbe noch Intensität veränderte und erst nach anhaltend heftigem Glühen verschwand.

Coccolith. — Von dieser Augitspecies gewährte ein im Kalkspath zu Arendal vorkommender Coccolith ein ziemlich deutliches, gelbliches Licht, während andere Coccolithe nur einen schwachen Lichtschimmer zeigten; in beiden Fällen verschwand aber das Licht schnell und gänzlich durch Ueberhitzung. — Bei sämmtlichen phosphorescirenden Augiten war die Dauer des Lichtes bei Beseitigung der Wärmezufuhr äusserst kurz und währte im günstigsten Falle bei den zersetzteren Diopsiden eine Minute.

Hypersthen. — Dieses Mineral besass keine Phosphorescenz in den verschiedensten Vorkommen.

2. Tafelspath.

Die gelindeste Wärme erregte ein schönes grünes bis grünlich gelbes Licht, welches bei ein wenig stärkerem Erhitzen erst dunkelgrün, dann bläulich wurde und beim Ueberhitzen leicht verschwand. Diese vorzügliche Phosphorescenz liess sich an fast allen Tafelspathvarietäten beobachten, sowohl an frischen, wie auch an den schon einigermassen zersetzten, an isolirt krystallisirten, wie an dichteren Vorkommen. Wenn man die betreffende Probe von der Beobachtungsplatte wegnahm, so hielt das Leuchten bis fast zur völligen Abkühlung (Handwärme) an und dauerte oft 3 und 4 Minuten lang.

3. Akmit.

Bei diesem Mineral liess bei Anwendung der verschiedenen Wärmegrade keine noch so geringe Lichterscheinung sich wahrnehmen. Sein Verhalten ist das des basaltischen Augits.

4. Spodumen.

Die Untersuchungen an den verschiedensten Vorkommen dieses Minerals stimmten in ihren Resultaten alle darin überein, dass nur ein sehr schwaches Leuchten durch die verschiedensten Hitzegrade hervorgerufen werden konnte,

welches durch Ueberhitzen schnell und vollständig verschwand, ferner dass dieses matte Leuchten bei Abhaltung der Wärmezufuhr sich nur wenige Sekunden erhält.

5. *Hornblende.*

Tremolit. — Die mit diesem Namen bezeichneten Hornblendekrystalle zeigten in den weitaus meisten Fällen keine Phosphorescenz durch Erwärmen, an einer von zwei äusserlich durchaus gleichen, weissen Tremolitvarietäten angefertigten Probe wurde während ganz gelinder Erwärmung ein schönes, gelbes Licht wahrgenommen, das durch stärkere Hitze nicht an Intensität gewann, durch Ueberhitzen aber vollständig verschwand, während die andere Probe, unter übrigens gleichen Umständen, kein noch so schwaches Leuchten erkennen liess. — Mehrere, Grammatit genannte Hornblendevarietäten (namentlich einige schwedische Vorkommen, Fahlun) boten bei leisem Erwärmen einen wenig deutlichen Lichtschimmer dar, welcher bei stärkerem Erhitzen erst eine schön gelbe, dann blaugrüne Farbe annahm und verhältnissmässig intensiv genannt werden konnte; durch Ueberhitzen verschwand das Licht vollständig aus dem Mineral.

Strahlstein. — Unter vierzehn Präparaten sehr verschiedener Vorkommnisse wurde an einem einzigem lichtgrünen, ziemlich grobkörnigen, glasigen Strahlstein ein an einzelnen Bruchstückchen haftendes, intensiv violettes Licht beobachtet, welches nach stärkerem Ueberhitzen verschwand. Die eigentliche basaltische Hornblende zeigte nicht die geringste Lichterscheinung beim Erwärmen. Unter den angestellten Versuchen über Hornblendeschiefer war nur an einem einzigen Vorkommen ein an vereinzelten Stückchen haftendes schön gelbes Licht sichtbar, und zwar schon bei geringem Erwärmen, welches aber bei grösserer Hitze bald und völlig erlosch.

Asbest. — Er gewährte nur in einer dichteren Varietät nach einigem Erwärmen einen Lichtschimmer, welchen man grünlich gelb hätte nennen können; durch stärkere Hitze verschwand er schnell. Die weichen, seide- und filzartigen Asbeste zeigten keine Spur von Lichterscheinung; ebenso verhielt sich auch Bergkork und ähnliche Mineralien.

B. Familie des Granats.

Als Regel für die zu dieser Familie gezählten Mineralien lässt sich der Satz aufstellen: Die lichteren Varietäten der einzelnen Mineralien besitzen ein besseres Leuchtvermögen, als die dunkleren Vorkommen, mit Ausnahme einiger schwarzen Granaten und einiger dunkeln Staurolithe. Es ist äusserst merkwürdig, dass die verschiedenen Granatarten ein so verschiedenes Verhalten darbieten, da wir doch bei allen nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse gleiche Molecularverhältnisse annehmen müssen. Das Phosphoresciren weniger schwarzer Granate (und eines Staurolithvorkommens) beweist am besten den im ersten Abschnitt dieser Abhandlung angeführten Satz Brewsters, dass die Farbe des phosphorischen Lichtes in keinem Zusammenhang mit der Farbe des Minerals steht. Aus vergleichenden Versuchen über die Phosphorescenz des Granats und Vesuvians ergab sich, dass keins der untersuchten Vesuvianvorkommen nicht leuchtete, dass aber auch keins an Schönheit der Erscheinung die am besten phosphorescirenden Granate erreichte. Vom Diaspor müssen wir bemerken, dass wegen der Unzugänglichkeit des Minerals nur 4 Versuche angestellt werden konnten, welche aber in ihren Ergebnissen übereinstimmten.

1. Granat.

Was die Phosphorescenz der Granate betrifft, so wurde festgestellt, dass die böhmischen Granate und überhaupt die schön dunkelrothen Granate nicht phosphoresciren, hingegen die hellen gelben Granate (namentlich von Cziklonom im Banat) bei sehr mässiger Wärme ein prachtvoll gelbes und gelblich grünes Licht entwickelten, dass aber die Intensität des Farbenlichts dieser letzteren bei stärkerer Erwärmung abnahm und durch Ueberhitzen vollständig erlosch. Aus sämmtlichen über Granate angestellten Versuchen ergaben sich folgende Resultate: die hellen gelblichen Granate besassen eine vorzügliche, gelblich grüne Phosphorescenz: die schwarzen Granate zeigten in einzelnen nicht näher bestimmbaren Vorkommnissen beim Erwärmen nur einen äusserst geringen Lichtschimmer; die braunen

Granate besassen eine noch geringere Phosphorescenz wie die schwarzen Granate: die rothen Granate verhielten sich gegen das Erwärmen indifferent; dasselbe Verhalten, wie diese letzten zeigte denn auch der grüne Uwarowit. Eine einzige Ausnahme von zwölf über die rothen Granate ausgeführten Versuchen darf hier nicht unerwähnt bleiben: ein ziemlich hellbraun rother „edler" Granat (Karfunkel) zeigte nur an einzelnen Bruchstücken gebundenes mattes, blaues Licht, welches durch Ueberhitzen völlig verschwand. — Die Dauer der am schönsten phosphorescirenden hellgelben Granate betrug kaum eine Zeitminute.

2. Vesuvian.

Bei einigem Erwärmen gewährten die Proben von braunen, durchsichtigen Krystallen und von der Egeran genannten Varietät ein schön gelbes Licht, welches aber schon bei anhaltend gleichbleibender Temperatur abnahm, doch erst durch Ueberhitzen völlig verschwand. Die übrigen, trüben Krystalle oder dichten Vorkommnisse von Vesuvian liessen bei ziemlich starker Erwärmung nur einen matten Lichtschein wahrnehmen, wobei es keinen Unterschied machte, ob die angewandte Probe heller oder dunkler gefärbt war.

3. Epidot.

Diejenigen Varietäten dieses Minerals, welche einen grünlichen Strich und überhaupt eine grünliche Farbe haben, boten beim Erwärmen einen matten Lichtschimmer dar, welcher aber durch Ueberhitzen vollständig erlosch; dasselbe wurde an der lichteren Art, Zoisit bemerkt. Mehre Proben von schwarzen Epidotkrystallen liessen durchaus keinen Lichtschimmer wahrnehmen.

4. Staurolith.

Bei der ersten gelinden Wärme war an einem schön krystallisirten, mit Cyanit zugleich in Talkschiefer vorkommenden Staurolith ein die ganze Probe schnell durchziehendes Licht zu bemerken, dessen Farbe wegen der schnell vorübergehenden Erscheinung nicht genau bestimmt werden konnte; dieselbe schien gelb (?) zu sein. Die übrigen untersuchten Staurolithe verhielten sich indifferent.

5. Cyanit.

Die helleren Krystalle und die dichteren (Hornblendeschiefer gleichenden) Varietäten des Cyanits zeigten einen gelblichen Lichtschimmer, welcher aber bald abnahm und noch vor dem Ueberhitzen ganz verschwand. Die blau gefärbten Cyanite besassen keine Phosphorescenz. Wegen der schnellen Abnahme des auftretenden Lichtes konnte auch die Dauer desselben bei Beseitigung der einwirkenden Wärme nicht beobachtet werden.

6. Andalusit.

Der Andalusit gewährte bei dem ersten Erwärmen ein mattes Licht, welches bei stärkerer Erhitzung völlig erlosch, ohne wieder hervorgerufen werden zu können; zudem war dasselbe auch zu wenig intensiv, als dass seine Farbe hätte bestimmt werden können.

7. Diaspor.

Dieses Mineral zeigte ein etwas stärkeres Leuchten wie der Andalusit: die Erscheinung bestand in einem schwachen, gelblichen Lichtschein, welcher bei stärkerer Hitze verschwand. Bei Wegnahme der phosphorescirenden Probe von der Beobachtungsplatte wurde erst nach 2 Minuten das völlige Erlöschen des Lichts bemerkt.

C. Familie der Edelsteine.

Der in diesem Gegenstande vielerfahrene Pl. Heinrich sagte: „Wenn unter die Eigenschaften, welche den Werth der Edelsteine bestimmen, die Phosphorescenz durch Erwämen aufgenommen würde, so dürfen viele und sehr kostbare Edelsteine in Zukunft nicht mehr als solche angesehen werden.“ Nach eigenen Beobachtungen finden wir diesen Satz bestätigt, fügen aber hinzu, dass manche hierher gehörende Mineralspecies in verschiedenen Varietäten und Vorkommen ein durchaus verschiedenes Verhalten beweisen, namentlich gilt dieses vom Korund und Zirkon. Bei diesen schwankte je nach dem Vorkommen des Minerals das Leuchtvermögen zwischen hellem farbigen Licht und einem äusserst geringen Lichtschimmer. — Schon längst war der Topas als gut phosphorescirendes Mineral bekannt, dessen

Phosphorescenz unter den Edelsteinen in der That am stärksten ist, sowohl nach Intensität als Manigfaltigkeit der Farbe; ihm würde sich der Phenakit anreihen, dann der Spinell, Beryll und Chrysoberyll. Ueberhaupt eignet sich der Topas und Phenakit von sämmtlichen Mineralien am besten, um das in der Ordnung der Spektralfarben sichtbar werdende, manigfaltige Farbenlicht zu beobachten.

Die folgenden Resultate wurden aus den Beobachtungen an den einzelnen Mineralien erhalten.

1. Korund.

Ein aus Ceylon herrührendes Geschiebe (roth) gewährte bei gelinder Wärme ein schön gelbes Licht, das bei stärker angewandter Erwärmung völlig erlosch und auch bei Verminderung der Temperatur sogleich abnahm. Ein Bruchstück von einem innen blauen, aussen mehr weisslichen Korund aus Brasilien zeigte nur einen matten Lichtschimmer, der bei grösserer Hitze bald verschwand; dasselbe war der Fall bei einigen bläulich trüben Geschieben aus Ceylon. — Mehre Präparate von einem ganz trüb grauen Korund zeigten schon bei geringer Wärme ein bläuliches Licht, dessen Intensität bei zunehmender Erwärmung gesteigert wurde: erst nach langem und heftigen Glühen verschwand dieses Licht völlig aus dem betreffenden Präparat. — Von den versuchsweise nicht als klein zerschlagene Bruchstücke untersuchten Korundgeschieben, zeigte nur ein einziges helles Stückchen eine sehr schwache Phosphorescenz, die übrigen hellen und bläulichen Körner verhielten sich durchaus indifferent gegen Erwärmen; auch am Smirgel (aus Naxos und Spanien) wurde keine Phosphorescenz beobachtet. — Die bisher giltige Ansicht, dass der Korund mit glänzendem Lichte durch Erwärmen phosphorescire, möchten wir dennoch gestützt auf die erhaltenen Resultate der betreffenden Untersuchungen, nicht unterschreiben, sondern statt dessen dürfte es vielleicht heissen: beim Korund ist die Phosphorescenz durch Erwärmen verschieden, meistens mit schwachem Licht bei den blauen und hellen Korunden, bei den rothen Vorkommen deutlicher.

2. *Spinell.*

Die Versuche mit der rothen Varietät dieses Minerals ergaben negative Resultate, d. h. diese Spinellvorkommen besassen keine Phosphorescenz. — Versuche mit gelblich braunem Spinell gewährten ein übereinstimmendes Resultat, indem schon bei geringer Wärme ein gelblich grünes und endlich blaues und bei einigen noch violettes Licht auftrat. Beim beginnenden Glühen trat ein völliges Erlöschen des Lichtes ein. — Dieselbe Erscheinung beobachtete man an blauem Spinell, doch war hier das Licht nur gelb, wurde bei zunehmender Wärme intensiver, dann aber bei noch gesteigerter Temperatur matter und matter, ohne in eine andere Farbe überzugehn, bis es endlich beim Ueberhitzen ganz verschwand. Die Versuche mit schwarzem Spinell ergaben für dieses Vorkommen keine Phosphorescenz. — Die Dauer des schön leuchtenden blauen Spinells bei Beseitigung der Wärmezufuhr war kurz, kaum eine halbe Minute.

3. *Chrysoberyll.*

Bei diesem Mineral wurde schon bei geringem Erhitzen ein matter Schimmer bemerkt, welcher bei zunehmender Erwärmung nicht intensiver wurde, wohl aber durch Ueberhitzen völlig und für immer verschwand. Die Farbe des Lichtes war nicht dentlich genug, um erkannt zu werden.

4. *Topas.*

Mehre Präperate von röthlich hellen, brasilianischen Topasen boten bei gelinder Wärme ein schön gelbes Licht dar, das sich zu einem hell blauen bei stärkerer Erwärmung steigern liess, und erst nach langem Glühen (20 Minuten) völlig erlosch. — Die sogenannten sächsischen Topase liessen ohne Unterschied kein gelbes, sondern zuerst ein grünes Licht wahrnehmen, welches bei stärkerer Hitze in Blau überging und erst nach sehr heftigem Glühen aus dem Mineral getrieben wurde. — Die sämmtlichen übrigen Topase aus Sibirien u. a. O. verhielten sich in allen Varietäten (Pyknit nicht ausgeschlossen) wie die sächsischen Topase, doch mit verschiedenem Grad der Schönheit, je nachdem nämlich das Mineral in frischem Zustand oder in

dem beginnender Zersetzung war. Bei den Ersten war die Lichterscheinung schön und glänzend, bei den letzten weniger scharf, aber immer noch hinreichend, um den Farbenübergang deutlich zu erkennen. Stets zeigten die Topase während des Ueberhitzens eine grosse Neigung zum Decrepitiren, welches bei Korund und Spinell weniger beobachtet wurde.

5. Phenakit.

Die leiseste Erwärmung erzeugte bei diesem Mineral ein schön gelbes, helles Licht, welches bei stärkerer Erwärmung eine schöne hellblaue Farbe annahm und nach kurzem Ueberhitzen völlig verblasste. Der Phenakit ist eines der wenigen Mineralien, welche in Bezug auf die Farbenänderung bei der Phosphorescenz am deutlichsten die Uebergänge von Gelb nach Blau zeigte. Diese vorzügliche Phosphorescenz bei diesem Mineral lässt sich zur Erkennung und Unterscheidung desselben von anderen ähnlichen Mineralien gut anwenden. Noch ist zu bemerken, dass auch die Farbe des Minerals durch Ueberhitzung etwas verblasst. Nach Zurückhaltung der Wärmezufuhr ging die blaue Farbe des Lichtes zur gelben über, wobei die ganze Dauer des Leuchtens fünf Minuten lang beobachtet wurde.

6. Beryll.

Sowohl bei den hellen wie trüben, ja fast zersetzten Proben dieses Minerals zeigte sich stets dieselbe Erscheinung: bei nur gelindem Erwärmen war ein schwacher Lichtschimmer bemerkbar, welcher ohne Rücksicht auf die grössere Hitze an Stärke nicht zunnahm, aber doch stärker war als beim Chrysoberyll. Eine Verminderung der angewandten Temperatur zog das Erlöschen des an sich matten Lichtes sogleich nach sich. Durch Ueberhitzen verschwand das Licht bald und völlig.

7. Zirkon.

In Bezug auf Phosphorescenz muss man bei diesem Mineral die helleren, durchsichtigen und die aschfarbenen, undurchsichtigen Vorkommen unterscheiden. Ein sehr gelindes Erwärmen erzeugte in ersten ein hellgrünes bis intensiv grünes Licht, welches beim Ueberhitzen, ohne in

ein anderes gefärbtes Licht überzugehen, verblasst; die letzten hingegen zeigten gar erst bei stärkerer Erwärmung nur ein mattes Licht, dessen Farbe wegen der geringen Intensität derselben nicht bestimmbar war. Die Phosphorescenz der ersteren währte 2 bis 3 Minuten, wenn sie nach Erreichung des intensiv grünen Lichtes von der Beobachtungsplatte entfernt wurden. — Die hellen Zirkone wie auch die undurchsichtigen wurden in ihrem Vorkommen als eingewachsene Krystalle und Geschiebe untersucht.

D. Familie der Halbedelsteine.

Die zu dieser Familie gezählten Mineralien verhielten sich, mit Ausnahme einiger leichten Turmalinvarietäten und des Chondrodit, beim Erwärmen alle gleich, d. h. ihre Phosphorescenz bestand im besten Falle in einem matten Lichtschimmer von weissgelblicher Farbe, wenn überhaupt in Folge der geringen Intensität der Lichterscheinung eine bestimmte Farbe wahrgenommen werden konnte. Die Phosphorescenz des Chondrodits ist bei weitem lebhafter als die der gut leuchtenden Turmaline, dabei aber von kürzerer Dauer als die Phosphorescenz jener.

Die Beobachtungen ergaben für die einzelnen Mineralien Folgendes:

1. Olivin.

Dieses Mineral liess an einigen hellgrünen und frischen Vorkommen aus Basalt nach sehr starker Erwärmung einen Lichtschimmer beobachten, welcher durch längeres starkes Glühen völlig verschwand; andere Versuche ergaben ausschliesslich negative Resultate sowohl für helle und dunkle, wie für frische und fast zersetzte Olivinvorkommen, so dass sich durchaus nichts für sämmtliche Olivine als allgemein geltend über die Phosphorescenz derselben sagen lässt: die Phosphorescenz fehlte bei einigen vollständig, bei andern trat sie nur schwach auf. Die phosphorescirenden und nicht phosphorescirenden Olivine konnten durch äussere Merkmale nicht von einander unterschieden werden.

2. Chondrodit.

Bei längerem, aber schwachen Erwärmen zeigte sich plötzlich ein helleres gelbliches Licht, welches von einem

Punkte ausgehend über die ganze Masse hinzog, jedoch schon nach wenigen Minuten schwächer wurde und bald ganz erlosch, ohne dass man Glühhitze angewandt hätte. Brachte man den hellleuchtenden Chondrodit von der Beobachtungsplatte hinweg, so leuchtete er nur noch eine halbe bis eine Minute lang. Das Licht verschwand am schnellsten, wenn man den zu leuchten beginnenden Chondrodit schnell einem höheren Hitzegrad anssetzte, noch vor Erreichung der Glühhitze war das Licht völlig verschwunden. Nach dem Erhitzen und Abkühlen war die Farbe des Minerals stets dunkler.

3. Dichroit.

Unter neun Präparaten von verschiedenen Vorkommen dieses Minerals wurde an acht das Fehlen jeglicher Phosphorescenz beobachtet. Ein einziges Dichroitvorkommen liess nach ziemlich lebhaftem Erwärmen einen matten Lichtschimmer erkennen, welcher aber durch Ueberhitzen sogleich verschwand, ohne vorher an Intensität gewonnen zu haben. Bemerkenswerth ist, dass sich dieses eine Vorkommen gegenüber den andern bei näherer Untersuchung durch eine verhältnissmässig sehr gute Spaltbarkeit auszeichnete. Eine Farbenveränderung durch Ueberhitzen wurde nicht beobachtet.

4. Axinit.

Der Axinit verhält sich in Bezug auf Phosphorescenz durch Erwärmung indifferent, abgesehen von einem sehr schwachen, kaum merklichen Lichtschimmer, welcher an einer einzigen Varietät dieses Minerals in trübgrauen Krystallen nach längerem Erwärmen beobachtet wurde, welcher aber durch Ueberhitzung bald und völlig verschwand. Ausser durch beigemengte Verunreinigungen zeichnete sich das eine schwach phosphorescirende Axinitvorkommen durch nichts von den andern untersuchten Varietäten dieses Mineralien aus.

5. Turmalin.

Das Verhalten des Turmalins in seinem verschiedenen Vorkommen war sehr ungleich: die schwarzen Turmaline besassen keine Phosphorescenz, während die nicht schwarzen Turmaline d. h. die braunen, gelben, grünen und röthlichen

Turmaline schon bei gelinder Hitze ein, wenn auch nicht sehr intensives, so doch genügend deutliches, gelbliches Licht erkennen liessen, welches aber bei stärkerer Erwärmung immer schwächer wurde und endlich vor Erreichung der Glühhitze völlig aus dem Mineral verschwand. Diejenigen Turmaline, welche vorzugsweise dieses Leuchtvermögen besassen, liessen später eine vorher nicht beobachtete deutliche Spaltbarkeit wahrnehmen, welcher aber jeder Glanz fehlte. Nach Beseitigung der Wärmeeinwirkung wurde bei den am besten leuchtenden Turmalinen noch nach einer Minute ein Lichtschimmer bemerkt.

E. Familie der Metallsteine.

Die in ihrem Vorkommen meist opaken Glieder dieser Familie besitzen im Allgemeinen keine Phosphorescenz durch Erwärmen; bei einigen derselben wurde zwar hier und da in der Masse ein Leuchten bemerkt, das sich aber nach näherer Untersuchung als eine von fremden Beimengungen herrührende Phosphorescenz erwies. Ueberhaupt ist bei diesen Mineralien ganz besonders darauf zu achten, dass die Präparate möglichst rein dargestellt werden. Titanit und Helvin besassen in sämmtlichen untersuchten Vorkommen eine mehr oder weniger helle, deutliche Phosphorescenz, welche diese Mineralien aufs Bestimmteste von den übrigen Metallsteinen trennte.

1. Titanit.

Die klaren grünen und grünlichgelben Krystalle dieses Minerals zeigten bei gelindem Erwärmen ein auf der untersuchten Masse punctweise zerstreutes Licht, welches aber bei stärkerer Erwärmung bald verschwand. Die grau und dunkel gefärbten Krystalle waren zwar weniger empfindlich gegen die Wärme, doch war ihr Licht bei weitem schöner. Bei einigem Erwärmen nämlich war ein über die ganze Probe sich verbreitendes, gelbes Licht wahrzunehmen, welches bei gleichbleibender Wärmeeinwirkung immer schwächer wurde, ohne in grüngelbes Licht überzugehen; auf diese Weise verlor das Mineral schon bei anhaltend mässiger Wärme sein Leuchtvermögen vollständig. Nahm man das noch hellleuchtende Pulver von

der Beobachtungsplatte, so leuchtete es noch bis zu einer Abkühlung von 50° - 60° C., erhitzte man aber das hellgelbleuchtende Pulver plötzlich stärker, so ging die Lichtfarbe von Gelb in Gelbgrün über, ohne dass etwa die Proben von hellgrünem Titanit herrührten. Dieses hellgrüne Licht hielt sich mit gleicher Intensität bei stärkerer Erwärmung nur zwei bis drei Minuten und erlosch dann fast plötzlich.

2. Pyrochlor.

An diesem Mineral konnte keine Phosphorescenz hervorgerufen werden. Die Anzahl der Versuche belief sich auf acht.

3. Polymignit.

Erst nach längerem Erwärmen zeigte sich für einige Zeit ein anfangs stärkerer, dann schwächer werdender Lichtschimmer, welcher aber sogleich gänzlich verschwand, wenn plötzlich stärkere Wärme angewandt wurde. Die Farbe des Lichtes schien matt weisslich; bei Verminderung der Temperatur erlosch der schwache Lichtschimmer sogleich.

4. Euxenit.

Dieses Mineral verhielt sich in Bezug auf Phosphorescenz durch Erwärmen völlig indifferent. Nur bei einer Probe von 8 Versuchen befand sich ein helles Körnchen, das aber leider bei der gelindesten Wärme decrepitirte und nicht wieder aufzufinden war; ein zweites Präparat von demselben Euxenit zeigte durchaus kein Licht, weshalb es wohl erlaubt ist anzunehmen, dass das erwähnte Leuchten von irgend einer Beimengung, vielleicht Kalkspath, herrührte.

5. Yttrotantalit.

Der Yttrotantalit besass in seinen verschiedenen untersuchten Vorkommen keine Phosphorescenz.

6. Gadolinit.

Einige Gadolinite boten keine Phosphorenzerscheinung dar, andere hingegen zeigten bei mässiger Wärme schon ein schön gelbes Licht, welches bei zunehmender Wärme schnell in Grün, Blau und Violett überging und dann schnell erlosch. Aeusserlich waren die nicht phosphorescirenden Gado-

linite von den phosphorescirenden nicht zu unterscheiden: von neun verschiedenen Gadolinitstücken verhielten sich sechs gegen Erwärmen durchaus indifferent, die besagte Lichterscheinung bezieht sich daher nur auf drei der untersuchten Vorkommen. Wurde die violett leuchtende Probe von der Beobachtungsplatte entfernt, so konnte kaum eine Minute lang ein Lichtschimmer beobachtet werden.

7. Lievrit.

Die von diesem Mineral untersuchten Vorkommen besassen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

8. Allanit.

Auch der Allanit besitzt keine Phosphorescenz. Ein Vorkommen dieses Minerals war mit einem unendlich dünnen weissen Gebänder durchzogen, welch letztes nun mit einem gelben, grünen, blauen und violetten Lichte leuchtete. Eine nachherige, nähere Untersuchung des betreffenden Handstücks ergab, dass dasselbe von Flussspath durchsetzt war, von welchem die lebhafte Phosphorescenz herrührte.

9. Helvin.

Dieses Mineral liess schon bei gelinder Erwärmung ein schönes, gelbgrünes Licht bemerken, das bei stärkerer Wärme an Intensität gewann, ohne in eine andere Farbe überzugehen, und endlich verschwand. Die Dauer des Lichtes war bei verminderter Temperatur nur kurz, kaum eine halbe Minute.

Anhang zu den Steinen.

Familie der Umbildungen.

Nur wenigen der zu dieser Familie gezählten Mineralien waren der Untersuchung zugänglich; wir müssen daher verzichten, hier etwas allgemein gültiges über die einzelnen Mineralspecies zu sagen. Die untersuchten Substanzen sind folgende:

1. Thon.

Reiner Thon und Porzellanerde gewährte bei einigem Erwärmen ein mattes Licht, das aber sehr lange überhitzt werden musste, bevor es für immer verschwand; ein Farbenwechsel wurde nicht beobachtet. Zeichnenschiefer, Dach-

schiefer, Schieferthon und Griffelschiefer besassen in den untersuchten Vorkommen keine Phosphorescenz.

2. Steinmark.

Dieses Mineral zeigte schon bei ganz gelinder Wärme einen schönen bei gesteigerter Temperatur gelb und grün werdenden Lichtschimmer, welcher sowohl die Körner wie das feine Pulver geradezu durchsichtig erscheinen liess; bei noch stärkerer Erwärmung ging das Licht in eine bläuliche Farbe über. Entfernte man nach dem Auftreten des blauen Lichtes die Probe von der Beobachtungsplatte, so erlosch das Licht erst nach einiger Zeit, nach zwei bis drei Minuten gänzlich. Nur durch langes und heftiges Ueberhitzen erst verlor das Mineral sein Leuchtvermögen völlig. Nach dem Glühen nahmen die Proben eine dunklere Farbe an und besassen dann auch die Fähigkeit an den Lippen zu kleben in viel stärkerem Masse wie vorher.

3. Allophan.

Der Allophan zeigte bei sehr geringer Wärme ein helles, gelbes Licht, welches bei stärkerer oder auch bei anhaltend mässiger Wärme schnell verblasste und gänzlich verschwand. Die der Wärmeeinwirkung entzogenen hellleuchtenden Proben liessen nach ungefähr einer Minute kein Licht mehr wahrnehmen.

4. Pinit.

Durch Erwärmen konnte an diesem Mineral keine Phosphorescenzerscheinung erregt werden. Wenn aber bei einigen Vorkommen auf der Beobachtungsplatte hier und da hellere Lichtpünktchen sichtbar waren, so ergab sich in den speciellen Fällen, dass dieses Leuchten von Glimmerblättchen herrührte, welche das Mineral durchzogen.

5. Serpentin.

Nur vereinzelte Vorkommen eines hellgrünen Serpentins liessen nach gelindem Erwärmen ein helles Licht beobachten, welches bei anhaltend gleichbleibender Wärme schnell verschwand; die Dauer desselben bei Erniedrigung der Temperatur betrug kaum eine Minute. Die übrigen untersuchten Serpentinvorkommen besassen keine Phos-

phorescenz. Fast ausnahmslos wurden alle Serpentine nach einigem Glühen dunkel und schwarz.

Zweite Klasse: Salze. I. Ord.: Leichtere Salze.

A. Familie des Steinsalzes.

Die durch Wärme leicht schmelzbaren oder sich verflüchtigenden Vertreter dieser Familie zeigten durchgehends keine Phosphorescenzerscheinung. Nur an einem Steinsalzvorkommen, am Glauberit und Gaylussit, wurden Lichterscheinungen wahrgenommen, welche aber bei dem letzten wesentlich von der unter Verbrennung vor sich gehenden, chemischen Veränderung des Materials abhingen. In wie fern bei dem betreffenden Steinsalzvorkommen und dem Glauberit die Verunreinigungen der Mineralien bei der Beurtheilung ihrer Phosphorescenz in Anschlag zu bringen sind, liess sich mit Bestimmtheit nicht nachweisen: Thatsache aber ist, dass das wasserhelle Steinsalz und Glauberit keine Phosphorescenz durch Erwärmen besitzen.

Die Beobachtungen an den einzelnen Mineralien sind folgende:

1. Steinsalz.

Aus vielen Beobachtungen ergab sich für dieses Mineral ein rein negatives Resultat d. h. das Steinsalz besitzt nicht die Fähigkeit, durch äussere Temperaturerhöhung zu phosphoresciren. Ein vereinzelter Fall kam jedoch vor, in welchem ein bläuliches, fasriges Steinsalzvorkommen aus Hallein bei ganz gelindem Erwärmen einen schwachen Lichtschein darbot: allein in diesem speciellen Fall dürfte gerade die färbende Substanz und nicht das Steinsalz selbst als Ursache der Phosphorescenz betrachtet werden. Durch die chemische Analyse wurde zwar die Abwesenheit von Fluorverbindungen nachgewiesen, doch fand sich Eisen, Kalk und Magnesia in dem betreffenden Stück vor. Das geringe Licht verschwand schon völlig und auf immer, bevor überhaupt bei steigender Erwärmung die Glühhitze erreicht war. Die Farbe des Lichtes war gelblich grün.

2. Glauberit.

An den Präparaten von mehren trüben Vorkommen dieses Salzes wurde nach sehr mässigem Erwärmen ein

Lichtschimmer bemerkt, welcher bei einigen als gelbliches Licht deutlich erkennbar war. Bei plötzlicher Abnahme der angewandten Temperatur verschwand der Lichtschein bald, kam aber bei erneuter Erwärmung wieder zum Vorschein. Durch Ueberhitzen verlor das Mineral seine Leuchtkraft vollkommen. Die helleren Varietäten dieses Minerals besassen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

3. Gaylussit.

Die Proben, welche zu den Versuchen verwandt wurden, rührten von einigen äusserlich etwas zersetzten Krystallen her: die von der äussern, weissen Masse befreiten Krystalle wurden gepulvert und erst beobachtet, nachdem sie 4 Tage lang im Dunkeln aufbewahrt waren. Nach einem zischenden Geräusch erschien plötzlich ein helles, gelbes Licht, welches bei stärkerer Erwärmung in grün überging; nach einiger Zeit überlief plötzlich, als die Glühhitze beinahe erreicht war. ein tief rothes Licht die sämmtlichen Mineralkörnchen. Diese Beobachtung schien auf den ersten Blick mit den oben weiter ausgeführten Erörterungen über die Reihenfolge der auftretenden Farben im Widerspruch zu stehen; dem ist aber nicht so, da das zuletzt auftretende Licht von einer chemischen Veränderung begleitet war, wie die nähere Untersuchung ergab: sämmtliche Körnchen waren mit einer schwarzen Masse umgeben und in der Mitte derselben war ein heller, zerreiblicher Kern vorhanden, welches vorher nicht der Fall war; erneute Erwärmung rief kein Licht wieder hervor.

4. Salmiak. — 5. Alaun. — 6. Soda. — 7. Salpeter.

An diesen Salzen wurde in ihren verschiedenen beobachteten Vorkommnissen keine Phosphorescenz durch Erwärmen beobachtet; in Ermangelung natürlicher Soda wurde zu den Versuchen künstliche verwandt.

B. Familie des Gypses.

Hinsichtlich der Intensität der Phosphorescenz ergiebt sich für die zu dieser Familie gehörenden und der Untersuchung unterworfenen Mineralien folgende Reihenfolge: der Anhydrit besitzt die glänzendste und je nach den Vorkom-

men farbenreichste Phosphorescenz): an diesen würde sich der Gyps reihen, dessen Phosphorescenz nach Intensität und Farbe jedoch bei weitem geringer ist als die des Anhydrits: dann würde der Brucit, Tiza und endlich der Aluminit folgen. Die lebhafte Phosphorescenz des Anhydrits muss mit Rücksicht auf die des Gypses namentlich beachtet werden: vergleichende Untersuchungen mit Gyps und Anhydrit ergaben, dass der Anhydrit bei einer um vieles niederen Temperatur, als die zum Hervorrufen der Gypsphosphorescenz des Gypses erforderlich war, zu leuchten beginnt, dass der Anhydrit bei einer so hohen Temperatur noch leuchtet, unter welcher der Gyps schon längst alles Leuchten verloren hat. Folgendes wurde beobachtet.

1. Gyps.

Begann man bei diesem Mineral mit einer nur schwachen Erwärmung, welche sich allmählich steigerte, so erhielt man nur ein negatives Resultat, d. h. beobachtete durchaus keine Phosphorescenz. Wurden nun hingegen plötzlich höhere Hitzgrade in Anwendung gebracht, so gewahrte man ein gelblich grünes Licht, welches die sämmtlichen Körner gleichsam „erfüllte“ und nach kurzer Zeit bei gleichbleibender Wärme völlig erlosch. Da der Gyps bei dieser hohen Temperatur seines Constitutionswassers beraubt wurde, da ferner der „weissgebrannte“ Gyps keine Phosphorescenz durch Erwärmen beobachten liess, so war es erklärlich, dass die Dauer der sichtbaren Phosphorescenz nur kurz sein konnte. Das beobachtete Leuchten war aber nicht von der durch den Austritt des Wassers eingeleiteten chemischen Veränderung abhängig, da mehre Proben, welche schon eine kurze Zeit geleuchtet hatten, ihre volle Durchsichtigkeit noch unverändert besassen, sondern das beobachtete Leuchten ist als eine eigentliche Phosphorescenz zu betrachten. Nach plötzlicher Beseitigung der Wärmezufuhr nahm das Licht sogleich ab und erlosch nach einer halben Minute gänzlich. Dasselbe Verhalten wurde an freien und aufsitzenden Krystallen, wie auch an Fasergyps beobachtet.

2. Anhydrit.

Die Phosphorescenz dieses Minerals war bei weitem stärker als bei dem Gyps. Bei langsam zunehmender Er-

wärmung trat zuerst ein alle Theilchen durchziehendes, sehr mattes Licht auf, welches sich bei gesteigerter Wärme zu einem schönen, hellgrünen Licht verdeutlichte, ohne dass man vor dem Auftreten dieser Farben eine andere wahrgenommen hätte. Sowohl bei gleichbleibender als auch gesteigerter Wärme verlor sich die schöne Lichterscheinung auf dieselbe Weise, ohne in eine andere Farbe überzugehen. Ein einziger, aber auch nur einziger Fall unter 24 Beobachtungen von den verschiedenartigen Vorkommnissen, zeigte anfangs ein rothes Licht, dann erst bei lebhafterer Wärme das besagte gelbe Licht, welches durch Ueberhitzen allmählich schwächer wurde und erlosch. Diese einzige Probe decrepitirte stark, ein Umstand, welcher auf den Wassergehalt dieses Anhydrits hinweisen dürfte. — Bei dem Anhydrit wurde an kleinen zierlichen Krystallen die Beobachtung gemacht, dass das gelbe Licht an den äussern „Wänden“ am stärksten und am wenigsten stark in der Mitte in der Richtung der Axe c war. Dieses liess sich am schönsten dann beobachten, wenn man in der Richtung der Axe c auf den Krystall blickte, wobei man ausserdem bemerken konnte, wie bei gesteigerter Wärme das Licht von den äusseren Säulenflächen nach der Mittelaxe hin zunahm. Das gelbe Licht war von solcher Intensität, dass man die äussern Umrisse selbst der kleinsten Körnchen (Mohnkörnergrösse) deutlich zu erkennen vermochte. Die Dauer der Phosphorescenz bei Wegnahme der Probe von der Beobachtungsplatte währte nach der Grösse der einzelnen Bruchstücke verschieden lang; erbsengrosse Anhydritkörnchen leuchteten drei Minuten lang.

3. *Brucit.*

Bei mässigem Erwärmen zeigte sich ein bläulicher Lichtschimmer, welcher aber weder bei anhaltend gleicher, noch gesteigerter Erwärmung die Lichtfarbe schärfer auftreten liess. Durch Ueberhitzen verschwand das Licht völlig, doch erst nach einiger Zeit. Entfernte man die leuchtende Probe von der erwärmten Platte, so verschwand das Licht schnell, sobald die Abkühlung einen gewissen Temperaturgrad erreicht hatte.

4. Alummit.

Dieses Mineral besass keine Phosphorescenz durch Erwärmen in seinen verschiedenen untersuchten Vorkommen.

5. Tiza.

Nur ein matter Lichtschimmer liess sich nach einigem Erwärmen beobachten, welcher aber bei Erreichung der Glühhitze völlig verschwand. Bei Verminderung der einwirkenden Wärme erlosch das Licht fast augenblicklich.

C. Familie des Kalkspaths.

Die Vertreter dieser Familie besassen sämmtlich eine Phosphorescenz, welche aber bei dieser Mineralspecies intensiver, bei jener schwächer war. Die Lichterscheinung war an den lichten Kalkspatharten am stärksten, am schwächsten bezüglich gar keine Phosphorescenz wurde sie an dunkleren Breunneritkrystallen beobachtet. Zwischen diesen Maxima und Minima der Phosphorescenz ordnen sich die übrigen Vertreter in folgender Abstufung: weisse und heller gefärbte Kalkspathe, Magnesit, körniger Dolomit und Ankerit. Dolomitkrystalle, Breunnerit. Die auftretenden Farben bei zunehmender Erwärmung lagen zwischen Gelb und Hellblau, letztes wurde aber an dem Magnesit beobachtet, welcher ausserdem noch mit gelbgrünem Lichte phosphorescirte. Auf die Vergleichung der Phosphorescenz des Kalkspaths und Aragonits werden wir bei Besprechung der Phosphorescenz des letzten zurückkommen.

Folgendes wurde an den einzelnen Vertretern der Kalkspathfamilie beobachtet:

1. Kalkspath.

An wasserhellen, weissen und (durch Eisenverbindungen) röthlich gefärbten Vorkommen dieses Minerals, welche eine ausgeprägte, rhomboedrische Spaltbarkeit besassen, wurde folgende Phosphorescenzerscheinung beobachtet: bei einer Temperatur von 180° — 200° C. wurde ein sehr mattes, röthlich gelbes Licht sichtbar; erwärmte man stärker, so nahm das Licht an Intensität zu und wurde bei 240° C. schön gelb. Bei dieser Farbe blieb der Kalkspath in den meisten Fällen stehen, und nur äusserst selten gewahrte

man an diesem gelben Lichte bei stärkerer Hitze einen Stich ins Grüne. Die Phosphorescenz selbst schwand sehr schnell, wenn man das hellleuchtende Mineral von der erwärmten Beobachtungsplatte entfernte. und wurde in diesen Fällen kaum eine halbe Minute lang beobachtet. Durch die Loupe liess sich deutlich wahrnehmen, dass das stärkste Licht sich bei kleinen, leuchtenden Rhomboedern an den Ecken befand und zwar weniger an den stumpfen Ecken als an den scharfen. — Dichtere Kalkspäthe. welche neben der Spaltbarkeit durch eine stengelige Absonderung bezeichnet waren, gewährten eine nicht so grosse Intensität des Lichtes wie die oben besprochenen helleren Kalkspäthe; auch der Tropfstein zeigte nur eine matte Phosphorescenz; wie der Tropfstein verhielt sich auch der Marmor. Sämmtliche Kalkspatharten aber verloren durch Ueberhitzen ihre Leuchtkraft, am schwersten die gut spaltbaren Kalkspäthe.

2. Dolomit.

Dieses Mineral gewährte in späthigen Vorkommnissen eine nur schwache Phosphorescenz mit gelbem Lichte; das Verhalten des Minerals beim Erwärmen war folgendes: setzte man die Proben einer Wärme aus, welche etwas stärker war, als die welche zuerst beim Kalkspath angewandt wurde, was sich aus dem vergleichenden Versuchen ergab, so trat ein matter Schein auf, welcher bei zunehmender Wärme in ein schwaches gelbes Licht überging, welches bald sowohl bei zunehmender, wie bei gleichbleibender Wärme völlig aus dem Mineral verschwand. Am deutlichsten war die Erscheinung an den Präparaten zu beobachten, welche von kleinen Krystallen und Drusen herrührten. Am wenigsten scharf ausgeprägt war die Phosphorescenz der grösseren Krystalle und späthigen Dolomite.

Das körnige Dolomitgestein besass eine Phosphorescenz, die zwar leuchtender aber von kürzerer Dauer war als die des Kalkspaths: bei schwachem, anhaltenden Erwärmen folgte auf den ersten matten Schimmer schnell ein helles gelbes Licht, welches sehr bald erlosch und völlig verschwand, ohne dass die Glühhitze erreicht wurde: entzog

man der Probe nach Erreichung des Maximums ihres Leuchtmögens plötzlich jede weitere Wärmeeinwirkung, so hielt sich das Licht, immer schwächer werdend, höchstens eine Minute lang, erreichte aber bei erneuter Anwendung der Wärme dieselbe Helligkeit wie vorher. Alle Dolomite verloren schon bei einer Temperatur, welche die Glühhitze noch nicht erreichte, jegliche Leuchtkraft.

3. Magnesit.

Von den verschiedenartigen Vorkommen dieses Minerals konnte wegen seiner Seltenheit der eigentliche Magnesitspath nicht untersucht werden. Statt dessen wurden Versuche mit den verschiedensten Vorkommnissen des körnigen krystallinischen Magnesits angestellt. Die Phosphorescenz dieses Magnesitvorkommens begann durchgehends bei geringer Erwärmung mit gelbgrünem Lichte, welches bei Wegnahme der Probe von der Beobachtungsplatte länger aushielt, wie bei irgend einem andern Vertreter dieser Familie. Erwärmte man die Proben stärker, so ging das gelbgrüne Licht in ein schönes, hellblaues Licht über, das erst nach langem und anhaltenden Ueberhitzen aus dem Mineral verschwand. Auch dieses hellblaue Licht hielt sich bei Wegnahme der Wärmequelle längere Zeit und erlosch erst nach dem Durchgang durch das zuerst auftretende gelbgrüne Licht; bei weiterer Erwärmung trat erst das gelbgrüne, dann das blaue Licht wieder auf.

4. Ankerit (Braunspath).

Die Phosphorescenz des Ankerits war ebenso intensiv, wie die des körnigen Dolomit, doch verschwand das Licht nicht so schnell durch Ueberhitzen oder durch Abkühlung wie beim Dolomit, obschon der Ankerit noch vor der Erreichung des Glühpunkts alles Leuchtvermögen verlor. Auch bei diesem Mineral wurde, wie schon beim Kalkspath beobachtet war, eine grössere Menge des Lichtes an den spitzen Ecken der kleinen Rhomboeder beobachtet, wie an den stumpfen Ecken, an welch letzten erst bei beginnender Ueberhitzung das Licht mit voller Intensität auftrat.

5. Breunnerit.

Nur ein schwacher Lichtschimmer liess sich nach anhaltendem Erwärmen bei diesem Mineral beobachten, und zwar dann, wenn man das Mineral als feines Pulver zum Versuche anwandte; die als Krystallstückchen angewandten Proben verhielten sich völlig indifferent gegen jedes Erwärmen. Das bei dem in Pulverform untersuchten Breunnerit beobachtete Licht entwich erst durch Ueberhitzen völlig aus dem Mineral. Bei verminderter oder ganz beseitigter Wärme verschwand das Licht fast augenblicklich aus dem Mineral.

D. Familie des Aragonits.

Alle Vertreter dieser Familie besassen eine Phosphorescenz, welche zwar von verschiedener Intensität war, aber selbst bei dem am schwächsten phosphoreseirenden Witherit noch so stark beobachtet wurde, dass man dessen Phosphorescenz der des am besten leuchtenden Kalkspathvorkommens gleichsetzen kann. Ordnen wir die hierher gezählten Mineralien nach ihrer Phosphorescenz, so erhalten wir folgende Abstufung: Aragonit, Alstonit, Strontianit, Witherit. Die Intensität der Phosphorescenz aller Aragonitvarietäten, mit Ausnahme des Sprudel- und Erbsensteins, übertraf die des Orthoklas und erreichte nicht selten die des Flussspaths. Die Farbe des Lichtes lag bei den einzelnen Vertretern dieser Familie zwischen Rothgelb und Gelb, und war sie: beim Aragonit rothgelb bis gelb, beim Alstonit gelb, beim Strontianit gelb (ausnahmsweise rothgelb bis gelb), beim Witherit gelb. —

Der wesentlichste Unterschied der Phosphorescenz des rhomboedrisch und rhombisch krystallisirenden kohlensauren Kalkes liegt nach eigens angestellten Versuchen vorzugsweise in der ungleich grösseren Intensität des letzteren, dann aber auch in der grösseren Empfindlichkeit des Aragonits gegen einwirkende Wärme, indem derselbe weit eher ungefähr bei 120° C. schon mit Leuchten beginnt und erst nach Anwendung einer bedeutenderen Wärme, als beim Kalkspath erforderlich war, sein Leuchtvermögen verliert: endlich ergab auch ein zweimal wiederholter Versuch in Betreff der Dauer des Leuchtens beider Mineralien einen

erheblichen Unterschied. In Leinöl wurden zwei getrennt liegende Proben von hellem Aragonit und hellem Kalkspath bis zu 250° C. erhitzt, dann liess man sie abkühlen: es zeigte sich nun, dass der Kalkspath schon bei 180° C. aufhörte zu leuchten, der Aragonit aber erst bei 110° C.: da nun gleich grosse Stücke von beiden Mineralien sich gleichmässig abkühlen müssen, so leuchtet ein Stück Aragonit, verglichen mit einem der Gestalt nach gleich grossen Stück Kalkspath, um einen solchen Zeitraum länger, welcher erforderlich ist, dass sich die betreffenden Stücke von 180° bis 110° C. abkühlen.

Folgendes ergab sich aus den Beobachtungen der einzelnen Mineralien der Aragonitfamilie.

1. Aragonit.

Erwärmte man eine Probe von hellem krystallisirten (nicht stengligem oder fasrigen) Aragonit, so zeigte sich nach mässigem Erwärmen ein schönes, gelbes Licht, das bei einigen Körnchen der Probe ganz besonders intensiv auftrat. Ohne jedoch in eine andere Farbe überzugehen, nahm das gelbe Licht bei gesteigerter Temperatur mehr und mehr ab, erforderte aber zum völligen Verschwinden die Glühhitze. — Bei den röthlichen und violetten krystallisirten Varietäten trat anfangs ein zwar gelbes Licht auf, an dem aber ein Stich ins Rothe unverkennbar war. Nach stärkerem Erwärmen verschwand diese Beimengung der rothen Farbe und es herrschte eine rein gelbe Farbe vor, die auch hier bei einigen in der Probe zerstreut liegenden Körnchen besonders intensiv war. Einige dieser Körnchen rührten von den äusseren Theilen des zerstossenen Krystalls her, doch fanden sich auch etliche hellleuchtende Körnchen, welche durchaus aus dem Innern der betreffenden Krystalle herrührten. Durch ziemlich starkes Ueberhitzen verlor auch diese rothe krystallisirte Varietät ihr Leuchtvermögen. — Jenes tropfsteinartige Vorkommen von Aragonit, welches gemeiniglich Eisenblühte genannt wird, zeigte wesentlich dieselbe Phosphorescenzerscheinung wie der am besten phosphorescirende, krystallisirte Aragonit. Die ganze Erscheinung glich einem hell aufleuchtenden Lichte in dem

Falle, wenn man die Eisenblühte als recht feines Pulver zum Versuche anwandte: es trat bei gelinder Wärme schon ein mattes, gelbliches Licht auf, das sich bei schärferem Erwärmen zu einem sehr schönen, hellgelben Lichte gestaltete. Dieses Licht wich erst nach langem Ueberhitzen völlig aus dem Mineral; zwei verschiedene Phosphorescenzfarben wurden nicht bemerkt; von der Platte entfernt blieb die untersuchte Probe gegen zwei Minuten lang leuchtend. — Faseraragonit mit deutlicher Stengelung von violetter und gelber Farbe zeigte, besonders als feineres Pulver angewandt, bei sehr gelinder Erwärmung zuerst ein schönes, „volles“ gelbes Licht mit einer bedeutenden Menge von Roth. Letzte Farbe aber verschwand doch bei zunehmender (nicht gleichbleibender) Wärme völlig, und es blieb nur ein schönes gelbes Licht, das bei einigen Vorkommen eine Intensität besass, welche die des Orthoklas überstieg und der des Flussspaths gleichkam. Durch Ueberhitzen verblasste das gelbe Licht völlig, ohne in Grün oder Blau überzugehen. Nach Beseitigung der Wärme hielt sich das Licht nicht lange, zeigte aber jedesmal bei neuem Erwärmen den oben erwähnten Durchgang durch Rothgelb zu Gelb. — Am Sprudelstein wurde nach mässigem Erwärmen ein mattes Licht beobachtet, dessen Farbe aber wegen der geringen Lichtstärke nicht genau bestimmbar war; bei einigen Proben trat nach stärkerem Erwärmen ein blasses, gelbes Licht auf, das aber bei Glühhitze völlig verschwand. — An einigen Präparaten von Erbsenstein war ein matter, bei zunehmender Wärme bald verschwindender Lichtschimmer zu bemerken. Andere Erbsensteinvorkommnisse verhielten sich gegen das Licht indifferent.

2. *Alstonit.*

Die Phosphorescenz des Alstonits war sehr lebhaft und zwar mit schönem, gelben Lichte. Bei geringer Wärme schon liess sich ein, wenn auch schwaches, gelbes Licht bemerken, welches bei ungefähr 100° C. in ein schönes intensiv gelbes Licht überging, aber sowohl bei gleichbleibender als auch gesteigerter Wärme bald verschwand. Das helle, gelbe Licht hielt sich bei beseitigter Wärme zwei

bis drei Minuten lang, jedoch währte sogar bei einem hellen, schön krystallisirten Alstonit die Dauer des Leuchtens fünf Minuten lang. Vor Erreichung der Glühhitze war schon alles Licht aus dem Mineral verschwunden.

3. Witherit.

Die Phosphorescenz dieses Minerals war bei weitem nicht so lebhaft, wie die des Alstonits, indem weder bei stengeligen Vorkommnissen, noch reinen Krystallen das Licht eine helle Farbe annahm. Nach schwachen Erwärmen gewährte das Präparat einen matten Lichtschimmer, welcher bei steigender Temperatur etwas an Helligkeit zunahm, dann aber bei anhaltender Wärme oder Ueberhitzen völlig verschwand. Bei Wegnahme der Probe von der Beobachtungsplatte währte das Leuchten kaum eine Minute lang. In den Präparaten eines etwas körnigen Witherits waren beim Erwärmen hier und da kleine hellgelbe Lichtpünktchen zerstreut, die vielleicht nicht von dem nur schwach leuchtenden Witherit, sondern von Alstonit herrühren dürften: sie waren leider zu klein um einer näheren Untersuchung unterworfen werden zu können.

4. Strontianit.

Der Strontianit besass nach den Beobachtungen eine Phosphorescenz, welche zwischen der des Witherits und der des Alstonits ihre Stelle finden könnte. Ausser bei zwei stengeligen Vorkommen von Strontianit, welche beim Erwärmen Gelbroth und Gelb zeigten, ausser diesen Vorkommnissen also wurde bei sämmtlichen zwanzig Beobachtungen über dieses Mineral nur eine Farbe des Lichtes, die gelbe bemerkt, welche bei geringer Wärme als Lichtschimmer, bei stärkerer Erwärmung als gelbes Licht sichtbar wurde. Die Dauer des letzten war bei plötzlicher Beseitigung der Wärmezufuhr fast zwei Minuten. Durch Ueberhitzen verlor sich das Licht erst nach längerer Zeit, wie es denn auch eine geraume Zeit erforderte, um bei anhaltendermässiger Temperatur die gelbe Lichtfarbe zu schwächen.

E. Familie des Flussspaths.

Da es zwecklos ist und geradezu unmöglich sein dürfte, die zwar mineralogisch in gewissen Beziehungen zu ein-

ander stehenden Vertreter dieser Familie nach ihrer so gänzlich verschiedenen Phosphorescenz unter bestimmte Gesichtspunkte zusammenzufassen, so gehen wir sogleich zu den Beobachtungen der einzelnen Mineralien selbst über:

1. Flussspath.

Der stark fluorescirende, Chlorophan genannte Flussspath liess in verschiedenen Versuchen übereinstimmend folgende Erscheinung beim Erwärmen wahrnehmen: das gelindeste Erwärmen (50 ⁰ - 60 ⁰ C.) rief schon einen Lichtschein hervor, welcher bei etwas stärkerer Wärme (110⁰C. in ein schönes, hellgrünes Licht überging; erwärmte man die Präparate (die Stückchen waren von Mohnkörner und Erbsengrösse) etwas stärker (130 ⁰—135 ⁰ C.), so ging das grüne Licht zunächst in hellblaues, dann in tief blaues Licht über; jetzt (bei 180 ⁰—195 ⁰ C.) trat mit einem Male eine Trübung in den bisher ganz lichthellen, durchsichtigen Stückchen ein, immer trüber und lichtleerer wurde das Präparat, bis urplötzlich an den Kanten und Ecken der Körnchen ein glänzend weisses Licht auftauchte, das auch über die inneren Spaltflächen hinzog, wie an grösseren Bruchstücken bemerkt wurde, und dann ebenso plötzlich erlosch nach einer Dauer von kaum einer Minute; — mit dem Verschwinden dieser überraschenden Lichterscheinung trat bei weiterem Erwärmen gleichsam aus dem Innern der dunkeln Krystallstückchen ein dunkelblaues Licht hervor, und diese dunkelblaue Farbe verschwand erst nach langem und heftigem Glühen. Die Präparate waren fünf Wochen im Dunkeln bewahrt gewesen, bevor sie zu den Versuchen angewandt worden waren. Die Dauer des Lichtes ist durchaus ungleich, sogar bei Stücken von demselben Krystall: von drei bis 200 ⁰ C. erwärmten gleichgrossen Chlorophanstücken von je einem Kubikcentimeter zeigte das eine noch nach 12 Minuten, das andere nach 10 Minuten, das dritte aber schon nach 4 Minuten unter sonst gleichen Umständen kein Leuchten mehr; in siedend heisses Wasser gebracht, boten dieselben drei, bis zu 200 ⁰ C. erwärmten Krystalle noch nach einer halben Stunde einen matten Lichtschimmer dar, welcher an dem, auch in freier Luft

am längsten leuchtenden Stücke erst nach 40 Minuten nicht mehr bemerkt werden konnte. Als dieselben drei Stücke später bezüglich der Dauer geprüft wurden, als bereits die oben erwähnte, glänzend weisse Lichterscheinung vorüber war und das blaue Licht erschienen war, ergab sich, dass nach Beseitigung der Wärmequelle zwei Stücke schon nach 4 Minuten bei Abkühlung in freier Luft kein Licht mehr besassen, das dritte war leider zersprungen. —

Bei hellen, seegrünen Krystallen wurden stets drei Farben bei gesteigerter Wärme beobachtet: Grün, Blond, Violett, jedoch besassen dieselben nicht die oben erwähnte, glänzend weisse Lichterscheinung. An kleinen Krystallen liessen sich deutlich die drei Farben zu gleicher Zeit erkennen: während der der Platte zunächst liegende Krystalltheil eine violette Farbe darbot, waren die mittleren Theile schön blau und die der Wärme abgelegene Seite glänzte in blaugrüner Farbe; wurde noch stärker erwärmt, so schwand erst die grüne, dann die blaue und endlich auch noch die violette Farbe in der Weise, dass die der Beobachtungsplatte zunächst liegenden Theile zuerst farblos wurden. Das Verschwinden des Lichts bestand in der allmählich matter werdenden Intensität und endlichem Verblassen der Farbe, welche am längsten und gleichsam als Lichtflächen oder als Lichtlinien in einer Ebene in den Spaltungsrichtungen an grösseren Krystallen beobachtet werden konnte. Diese letztere Beobachtung wurde an fünf verschiedenen schönen und deutlichen Krystallen gemacht: besonders deutlich war dieses letzte Haften des Lichtes an den Octaeder-Spaltungsflächen an zwei grünlich blauen Krystallen bemerkbar. —

Auch an den hellgelblichen, blauen, grünen und braunen Flussspathen liess sich stets die Reihenfolge der grünen, blauen und violetten Farben nachweisen. Einige, nicht näher bestimmbaren Probe zeigten die violette Farbe nur kurze Zeit und zwar kurz vor dem durch Ueberhitzen herbeigeführten Verschwinden jeglichen Farbenlichts. Bei den dunkel violetten Flussspäthen war die grüne Farbe nur für sehr kurze Zeit bemerkbar, da die blaue Farbe auch bei ganz langsamer Temperaturzunahme schnell auftrat: statt

dessen war die violette Farbe um so länger und ausgeprägter sichtbar. Was die Temperatur betrifft, bei den in verschiedenen Mineralien dieselbe Farbe auftrat, so war dieselbe bei den verschiedenen Flussspathvarietäten ungleich, wie sich aus manichfachen zu diesem Behufe angestellten Beobachtungen ergab, ebenso unbestimmt war die Dauer der verschiedenen Farben bei gleichmässiger Wärmezunahme bei den verschiedenen Flussspäthen: während die eine Probe schon in schön violettem Licht strahlte, wurde an einer andern erst der Uebergang aus dem grünen Licht in die blaue Farbe beobachtet, und während die letztere mit violettem Lichte zu leuchten begann, war bei der ersten schon alles Licht verschwunden, obwohl beide Proben unter sonst gleichen Umständen auf derselben Platte erwärmt wurden und beide in gleichmässig zerkleinerter Form angewandt wurden. — Die Dauer des sichtbaren Leuchtens war bei allen Flussspäthen abhängig von der schnelleren oder langsameren Abkühlung des Minerals: aus einem Stück gewöhnlichen Flussspaths von 5 Kubikcentimeter, welches mit blauem Lichte leuchtend von der Beobachtungsplatte entfernt wurde, verschwand erst nach Verlauf von 14 Minuten der letzte Lichtschimmer, während das ziemlich feine Pulver desselben Flussspaths unter denselben Verhältnissen nur $2^1/_2$—3 Minuten ein Licht bemerken liess. Ferner wurde auch beobachtet, dass ein immergrüner Flussspath, der nur erst mit grünem Lichte leuchtete, sein Leuchtvermögen bei Beseitigung der einwirkenden Wärme länger behielt, wie ein gleichgrosser, hellgrüner Flussspath, der bereits mit blauem Lichte leuchtete. —

Der dichte Flussstein besass gleichfalls eine Phosphorescenz in Grün, Blau und Violett, doch bedurfte derselbe einer höheren Wärme wie die späthigen Flussspäthe, um sein Licht leuchten zu lassen; ebenso verlor er auch bei weitem schneller durch Ueberhitzen sein Leuchtvermögen als der eigentliche Flussspath: ferner ist auch die Dauer seines Leuchtens nicht so anhaltend wie bei dem eigentlichen Flussspath.

2. Kryolith.

Durch mässiges Erwärmen zeigte sich erst nach einiger Zeit über die ganze Probe hin ein mattes gelbliches Licht, das aber auch bei stärkerem Erwärmen nicht wesentlich heller wurde; zwischen den einzelnen Körnchen waren hie und da hellere Lichtpünktchen sichtbar, die sich aber wegen ihrer Kleinheit jeder genaueren Untersuchung entzogen. Durch Ueberwärmen (nicht Glühen) verlor aber der Kryolith sein Leuchtvermögen sehr schnell. Bemerkenswerth war, dass die einzelnen Kryolithkörnchen aus dem durch Erhitzen verursachten Decrepitiren von einem hellen Licht gleichsam durchströmt zu sein schienen. Die Erscheinung ging jedoch so schnell vor sich, dass sie keiner schärferen Beobachtung unterzogen werden konnte; bei dem als Pulver untersuchten Kryolith war letzte Erscheinung noch undeutlicher.

3. Apatit.

Krystallisirter Apatit. — Die schönen, hellen Krystalle dieses Minerals leuchteten schon bei der geringsten Wärme mit einem schönen intensiven, hellgrünen Licht, das aber bei stetiger oder zunehmender Wärme sehr bald verschwand, und zwar liess sich aus dem Verschwinden der Phosphorescenz durch dauernde oder gesteigerte Wärme ein, wenn auch kurzes, so doch ganz deutliches Auftreten von schwach blauem Licht bemerken, bevor durch Ueberhitzen jegliches Leuchtvermögen aus dem Krystall entwich. Die Dauer des Lichtes war nicht bei allen Versuchen mit klaren Apatitkrystallen dieselbe: eine Probe von einem halben Apatitkrystall, welche als erbsengrosse Stücke angewandt wurde. zeigte nach dem völligen Erkalten noch 3 bis 4 Minuten lang einen deutlichen Lichtschimmer; andere Proben hingegen verloren überhaupt schon nach zwei Minuten jegliches Leuchten. Die trüben und besonders die gelben Apatite (Spargelstein) erreichten nicht einen solchen Glanz der Phosphorescenz, doch war ihr Licht, welches auch nach schwachem Erwärmen auftrat, hinreichend, um die grüne und bei den Spargelsteinen zuletzt noch die blaue Farbe wahrzunehmen. Die Dauer des Leuchtens bei diesen Apatiten war sehr kurz. Mehre Apatitkrystallproben zeigten

bei starkem Erwärmen das schon am Kryolith beim Decrepitiren beobachtete, helle Aufleuchten.

Fasriger Apatit (Phosphorit). — Mit dem eigentlichen nierenförmigen Phosphorit wurden manigfache Versuche angestellt, deren Resultate ergaben, dass dieser phosphorsaure Kalk stets mit schönem, grünem Lichte phosphorescirt, welches sehr schnell nach anhaltendem oder gesteigertem Erwärmen erlosch, und dessen Dauer bei Beseitigung der Wärmequelle 2--3 Minuten war. Bei einigen weissen, fasrigen Apatiten wurde bei gesteigerter Wärme erst ein gelbgrünes, dann grünes und endlich blaues Licht wahrgenommen, mit welchem dann auch jeglicher Lichtschimmer bei stärkerer Erwärmung, welche aber die Glühhitze nicht erreichte, erlosch.

4. Alumit.

Dieses Mineral liess fast durchgehends in seinen verschiedenen, untersuchten Vorkommen keine phosphorescenzartige Lichterscheinung wahrnehmen. Nur ein einziger Fall wurde beobachtet, wo eine Probe von der Varietät des dichten Alaunsteins bei starkem Erwärmen einen bläulichen Lichtschimmer darbot, welcher durch Ueberhitzen bald verschwand. Bei verminderter Temperatur erlosch das Licht sogleich.

5. Türkis.

Die Phosphorescenz dieses Minerals bestand in einem nach ziemlichem Erwärmen die einzelnen Körner gleichsam überziehenden, matten Lichtschimmer, welcher bei anhaltendem Erwärmen schnell und völlig verschwand. Die Intensität dieses Lichtschimmers war kaum hinreichend, um die gelbliche Farbe des Lichtes festzustellen.

6. Lazulith.

Die von diesem Mineral beobachtete Lichterscheinung stimmte mit der des Türkises genau überein. Die helleren, an einigen Präparaten über die Masse hin zerstreuten Lichtpünktchen rührten von Verunreinigungen her, wie die spätere Untersuchung der Präparate und der betreffenden Handstücke ergab.

7. Wawellit.

Die Phosphorescenz dieses Minerals kann nach den angestellten und vergleichenden Versuchen mit der des Türkises und Lazuliths als identisch betrachtet werden.

8. Boracit.

Die Phosphorescenz, welche an den kleinen, zierlichen Kryställchen dieses Minerals beobachtet wurde, bestand nur in einem schwachen Lichtschimmer, welcher schon durch anhaltende mässige Wärme entwich und zum Verschwinden des Ueberhitzens nicht bedurfte. Dieselbe schwache Lichterscheinung war auch bei dem dichten Boracit zu beobachten. Ganz anderer Art und nicht unähnlich jener an einem isländischen Mesotyp beobachteten Phosphorescenz war die bei mehreren (vier), etwas trüben Boracitkrystallen beobachtete Phosphorescenz: erwärmte man allmählich die auf der Beobachtungsplatte befindlichen Proben (ganze Krystalle), so bemerkte man plötzlich, nachdem ein bestimmter Wärmegrad erreicht war, ein von dem äusseren Rande der Probe nach innen vorschreitendes Licht, welches in einem hellen Geflimmer bestand, das nach Erreichung der mittleren Theile des Krystalls bei anhaltender sowie zunehmender Wärme verschwand. Entfernte man die Probe von der Beobachtungsplatte, so bemerkte man wieder jenes von aussen nach innen schreitende Lichtgeflimmer; erwärmte man dieselben Proben von neuem, so liess sich abermals dieselbe Erscheinung wahrnehmen, desgleichen, wenn man sie zum zweiten Male von der Wärmequelle entfernte. Da bei zunehmender Temperatur der zur Erzeugung des Lichts nöthige Wärmegrad zuletzt zur Mitte des Krystalls kommt, und da umgekehrt bei der Abkühlung der besagte Temperaturgrad gleichfalls zuletzt bei den mittleren Partien ankommt, so ist es leicht erklärlich, weshalb das Licht bei gesteigerter und abnehmender Temperatur von aussen nach innen vorschreitet, wobei man allerdings annehmen muss, dass die Wärme, bei welcher das Licht überhaupt auftritt, nur zwischen sehr wenigen Graden liegt. Die Farbe des Lichts war wegen des unbestimmten Geflimmers nicht festzustellen, obgleich die Intensität des Lichts sehr bedeutend war. Die

Lichterscheinung war selbst nach langem und heftigen Glühen sichtbar, wenn auch etwas abgeschwächt. Es gehört somit der Boracit zu den wenigen Mineralien, welche bei Anwendung hoher Wärmegrade ihr Leuchtvermögen behalten.

F. Familie des Schwerspaths.

Einen gewaltigen Contrast zu den glänzenden Lichterscheinungen, welche mehre Vertreter der vorigen Familie darboten, bildet die am Baryt und Coelestin beobachtete Phosphorescenz. Die Intensität der Lichterscheinung ist bei beiden gering, ebenso ist bei beiden die Dauer des Leuchtens nach Abhaltung der Wärmezufuhr kurz, im Maximum nur zwei Minuten. Die Farbe des Lichtes, wenn dieselbe überhaupt deutlich wahrgenommen werden konnte, war bei den Baryten gelb bis gelblichgrün, bei den Coelestinen bläulich.

Die Beobachtungen waren folgende:

1. Baryt.

Die an den Krystallen dieses Minerals beobachtete Phosphorescenz war äusserst gering und bestand in einem nach ziemlichem Erwärmen auftretenden Lichtschimmer, welcher nach fünf bis sechs Minuten anhaltender Erwärmung, ebenso nach Anwendung stärkerer Wärme verschwand. Die Dauer des Leuchtens war äusserst kurz, indem das an sich geringe Licht bei Entfernung der einwirkenden Wärme sogleich völlig erlosch. Die Farbe des Lichtes war gelblich weiss. In einigen von Barytkrystallen herrührenden Präparaten wurden bei schwacher Erwärmung hier und da zerstreute, hellere Körnchen bemerkt, deren Ursprung wegen der Kleinheit des Objekts nicht zu erkennen war. Bei stärkerem Erwärmen decrepitirten die einzelnen Körnchen und wurden dabei von hellerem Licht gleichsam durchströmt. — Wie die Krystalle verhielten sich auch die späthigen Barytvorkommen. — Einige Proben von stengeligem Schwerspath, besonders die helleren Vorkommen zeigten ein über die ganze Probe hin verbreitetes, ziemlich lebhaftes, gelbes Licht, welches aber bei anhaltender und gesteigerter Wärme bald entwich; die Dauer desselben war bei Wegnahme des Präparats von der Platte kaum eine Minute.

Bei anderen dunkleren Vorkommen von stengeligem Schwerspath war bald nur ein äusserst matter Lichtschimmer, bald durchaus keine Lichterscheinung wahrzunehmen. — Der körnige Schwerspath gewährte dieselbe Lichterscheinung. welche bei dem hellen Schwerspathkrystallen beobachtet worden war. — Die Baryterde liess nach einigem Erwärmen ein schwaches Licht beobachten, welches aber sehr bald nach stetiger Wärme schon erlosch. Die Farbe desselben war bei einigen Vorkommen mattgelb, bei andern schien sie ein unbestimmtes Gelbgrün zu sein. Die Dauer des Lichtes war sehr kurz.

2. Coelestin.

Die von Krystallen herrührenden Präparate liessen je nach den einzelnen Vorkommen eine verschiedene Intensität der Phosphorescenz bemerken: bei denjenigen Coelestinvorkommen. welche die Lichterscheinung noch am deutlichsten zeigten. bestand dieselbe in einem nach ziemlichem Erwärmen plötzlich am Rande der Probe auftretenden, blauen Licht, welches nach stärkerem oder anhaltenden Erwärmen bis zur Mitte der Probe vorschritt. Bei andern, äusserlich nicht verschiedenen Vorkommen von Coelestinkrystallen war die ganze Lichterscheinung bald nur sehr schwach, bald fehlte sie sogar ganz. In allen Fällen erlosch jede Lichterscheinung bald und völlig nach kurzem Ueberhitzen; bei plötzlich beseitigter Wärmeeinwirkung verschwand das Leuchten bei eintretender Abkühlung sofort. — Die von fasrigem Coelestin untersuchten Vorkommen liessen schon bei einer geringen Erwärmung einen über die ganze Masse hinziehenden, bläulichen Lichtschimmer beobachten, dessen Dauer nach Beseitigung der Probe von der Beobachtungsplatte ein bis zwei Minuten war; durch Ueberhitzen war die Leuchtkraft bei weitem schwerer auszutreiben, wie bei dem krystallisirten Coelestin. Am schönsten liess sich diese Phosphorescenz an dem bekannten Coelestinvorkommen von Jena beobachten.

II. Ord.: Schwerere Salze.

A. Familie des Spatheisens.

Die Vertreter dieser Familie lassen sich nach der Art ihrer Phosphorescenz in drei Gruppen theilen; die erste

umfasst Spatheisen und Manganspath, deren Phosphorescenz nur an frischen Vorkommen als punktweise auftretendes Licht zu bemerken war, an ihren übrigen Varietäten wurde keine Phosphorescenz wahrgenommen: in die zweite Gruppe gehören Zinkspath, Zinkblühte und Kieselmangan. deren Varietäten beim Erwärmen ein über die ganze Masse verbreitetes Leuchten von stärkerer oder schwächerer Intensität darboten; die dritte Gruppe bildet das Kieselzink, welches keine Phosphorescenz besass. Die Intensität der Erscheinung war stets äusserst gering, die Farbe fast ausnahmslos gelblich (einige Zinkblühtenvorkommen zeigten rothes Licht), die Dauer des Leuchtens war kurz.

Die Beobachtungen, welche an den einzelnen Mineralien angestellt worden sind, waren folgende:

1. Spatheisen.

Die Phosphorescenz dieses Minerals bestand bei ganz frischen Krystallen und späthigen Vorkommen in einem punktweise über die ganze Probe hin zerstreuten Licht, das schon nach anhaltendem Erwärmen sehr schnell verschwand; bei plötzlicher Abhaltung der Wärmezufuhr währte das sichtbare Leuchten kaum eine Minute. An dunkleren Krystallen, an denen schon eine Bildung von Eisenoxyd vor sich gegangen war, desgleichen bei älteren späthigen Vorkommen, beim Sphärosiderit und endlich beim Thoneisenstein, war durchaus keine Lichterscheinung beim Erwärmen in ihren untersuchten Vorkommnissen wahrzunehmen. Bekanntlich „brennt“ sich das Spatheisen braun, und somit ist das Mineral nach Verlust seiner Kohlensäure nicht mehr in seiner ursprünglichen Wesenheit: die oben genannte geringe Lichterscheinung trat aber jedesmal ein. bevor das Mineral seine Farbe änderte, und hing nicht zusammen mit der chemischen Aktion der Verflüchtigung der Kohlensäure, sie ist daher als eine eigentliche Phosphorescenz zu betrachten.

2. Manganspath.

Bei diesem Mineral wurde nur an einer Probe unter vierzehn von verschiedenen Vorkommen herrührenden Präparaten und zwar an kleinen frischen Kryställchen dasselbe

Licht beobachtet ähnlich wie bei durchsichtigen Spatheisenvorkommen; wie dort verschwand auch hier sehr bald das Licht bei andauernder oder verstärkter Erwärmung; ebenso war die Dauer des Lichtes äusserst gering, kaum eine halbe Minute. Das Licht verschwand, bevor überhaupt das Mineral dunkler wurde, d. h. bevor eine chemische Veränderung eintrat. An andern dichten und fast körnigen Manganspathvarietäten wurde beim Erwärmen auch nicht die geringste Spur von Leuchten bemerkt.

3. Kieselmangan.

Erwärmte man dieses Mineral ziemlich stark, so erschien ein matter Schimmer, welcher bei zunehmender Wärme nicht stärker wurde und erst nach lang anhaltender und heftiger Glühhitze völlig aus dem Mineral schwand, da sich alsdann das Mineral schwarz „brannte“. Die Farbe des Lichtes konnte wegen der geringen Intensität desselben nicht genau bestimmt werden, doch schien sie in einigen Fällen mattgelb zu sein. Die Dauer des Lichtes war äusserst gering; indem das Licht augenblicklich nach eingetretener Abkühlung verschwand.

4. Zinkspath.

Das kohlensaure Zinkoxyd besass als eigentlicher Zinkspath, wie auch als drusiger, nierenförmiger Galmei eine Phosphorescenz. Folgendes wurde wahrgenommen: erwärmte man die Präparate mässig, so zeigten sich beim Zinkspath neben dem schwachen, die ganze Probe durchziehenden Licht hie und da hellere Lichtpünktchen, welche nicht von Verunreinigungen herrührten, sondern an den kleinen Krystallstückchen selbst hafteten; bei hellerem Galmei wurde nur ein schwaches allgemein verbreitetes Licht beobachtet. In beiden Fällen schwand das Licht sehr bald nach stärkerer, wie auch anhaltender Wärme, doch war seine Dauer nach Beseitigung der einwirkenden Wärme bei dem Galmei bis gegen 2 Minuten, beim Zinkspath kaum eine Minute. Selbst bei sehr eisenschüssigem Galmei wurde das Licht, wenn auch schwächer, deutlich beobachtet, und auch hier war die Dauer des Lichts noch länger als bei den Zinkspathkrystallen. Die Farbe des Lichts war gelblich.

5. Kieselzink.

An diesem Mineral wurde bei Anwendung der verschiedensten Wärmegrade keine phosphorescenzartige Lichterscheinung wahrgenommen.

6. Zinkblühte.

An diesem Zersetzungsprodukt des Zinkspaths war eine Phosphorescenz zu beobachten, welche bei einigen Proben in einem matten, allgemein verbreiteten Lichtschimmer bestand, der durch Ueberhitzen verschwand und die Dauer sehr gering war, bei andern Proben hingegen, welche von dichteren oder vielmehr weniger erdigen Zinkblühtevorkommen herrührten, wurde ein helleres, aber nur punktweise auftretendes Licht beobachtet, dessen Farbe bei Erreichung der grössten Helligkeit als roth erkannt werden konnte. Bei gleichbleibender Wärme war dann keine Abnahme oder Veränderung des Lichts zu beobachten, bei stärkerer Wärme jedoch verschwand das Licht sehr schnell, dessen Dauer kaum eine halbe Minute war.

B. Familie der Bleisalze.

Von den zu dieser Familie gezählten und der Untersuchung unterworfenen Vertretern besassen nur die wolfram- und molybdänsauren Verbindungen nebst dem Silberhornerz eine Phosphorescenz. Die Intensität der beobachteten Lichterscheinung erlaubt folgende Abstufung der betreffenden Mineralien: Tungstein, Gelbblei, Scheelblei, Silberhornerz. Ausser dem Tungstein, welcher neben der Phosphorescenz mit gelbem Licht auch mit blauem leuchtet, besassen die übrigen eine Phosphorescenz mit gelbem Licht. Das einmal deutlich angeregte Leuchten währte bei keinem dieser Mineralien nach Beseitigung der Wärmequelle länger als höchstens eine Minute.

Die Beobachtungen an den einzelnen Mineralien ergaben folgende Resultate:

1. Weissblei, 2. Vitriolblei, 3. Mendipit, 4. Rothblei, 5. Buntblei.

Es besassen diese fünf angeführten Mineralspecies in ihren verschiedenartigen, näher untersuchten Vorkommen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

6. Scheelblei.

Bei diesem Mineral trat nach einigem Erwärmen ein schwaches gelbes Licht auf, welches aber sehr bald bei gleichbleibender Wärme bis zu einem matten Schimmer abnahm, der erst durch Ueberhitzen völlig aus dem Mineral entwich. Das Leuchten währte bei Beseitigung der Wärme noch keine halbe Minute. Wurde plötzlich ein sehr hoher Wärmegrad angewandt, so war die Intensität des gelben Lichtes zwar etwas stärker, die Dauer desselben aber bei anhaltender Wärme kürzer.

7. Tungstein.

Als dieses Mineral in trüben, grauen Vorkommen nur schwach erwärmt wurde, zeigte sich anfangs ein Lichtschimmer, welcher aber schnell in eine intensiv rothe Farbe überging. In diesem rothen Lichte verharrte die Erscheinung bei gleichbleibender Erwärmung eine Zeit lang, verblasste dann bis zu einem matten Schimmer, welcher erst durch Ueberhitzen verschwand. Auch bei Anwendung einer plötzlich gesteigerten Wärme wurde dieselbe Lichterscheinung an obigen Vorkommen beobachtet. — Bei einer andern in lichten Krystallen vorkommenden Varietät des Tungsteins wurde gleich anfangs stärkere Wärme angewandt: es folgte auf das rothe Licht sogleich ein intensiv blaues Licht, welches aber nach einem kurzen, hellen Aufleuchten sogleich verschwand, daher konnte auch die Dauer desselben bei eintretender Abkühlung nicht bestimmt werden. Die ganze Erscheinung ging sehr rasch aber deutlich vor sich; besonders schnell, fast hastig, war das Verschwinden des rothen und das Auftreten des blauen Lichtes. — Die trüben Tungsteine zeigten die Lichterscheinung weniger leuchtend, und besonders wurde an ihnen das Auftreten des blauen Lichtes unter keinen Umständen beobachtet. Aus sämmtlichen Beobachtungen (gegen dreissig Versuche) ging hervor, dass einige Tungsteine nur schönes rothes Licht, andere hingegen rothes und blaues Licht, andere nur blaues Licht zeigten, und dass seine Phosphorescenz ihn von ähnlichen Mineralien, Scheelblei und Schwerspath, sehr wohl unterscheidet. — Nur blaues Licht wurde namentlich an einem

Tungsteinvorkommen aus dem Siebengebirge beobachtet; es waren dieses honiggelbe Krystalle mit Flussspath vergesellschaftet. Schon bei gelinder Wärme war an den Präparaten dieses Tungsteins ein helles Aufleuchten des blauen Lichtes zu beobachten, ohne dass vorher von dem rothen Licht nur eine Spur hätte bemerkt werden können. Die Dauer des Lichtes bei Verminderung der Temperatur war kurz, die Intensität desselben aber so stark wie die der Phosphorescenz des Orthoklas. Bei gesteigerter Wärme verlor sich das Licht bald unter heftigem Decrepitiren der Bruchstückchen, während dasselbe bei anhaltend gleicher Erwärmung erst nach längerer Zeit (6—7 Minuten) verblasste.

8. Gelbblei.

Das wohl auskrystallisirte Gelbblei liess nach einigem Erwärmen das Auftreten eines schönen, rothen Lichtes bemerken, welches sich auch bei gleichbleibender Wärme hielt und erst bei beginnender Rothglühhitze völlig verschwand. Die Dauer des Lichtes bei Verminderung der Temperatur hing durchaus von der Intensität der angewandten Wärme ab. — Bei dem körnig zusammengehäuften, fast krystallinischen Vorkommen des Gelbbleis war die Erscheinung bei weitem schwächer und recht gut zu beobachten, da das Decripitiren des Minerals die einzelnen Beobachtungen stets plötzlich unterbrach. Ein so schönes, rothes Licht, wie es das isolirt krystallisirte Gelbblei besitzt, wurde nicht beobachtet.

9. Silberhornerz.

Nur nach längerem Erwärmen liess sich ein matter Lichtschimmer beobachten, der die ganze Probe durchzog und bei gleichbleibender Wärme nicht abnahm. Sobald aber das Mineral zu schmelzen begann, hörte auch jegliches Leuchtvermögen völlig auf, da an der geschmolzenen Masse der besagte Lichtschimmer nicht beobachtet wurde.

C. Familie der Kupfersalze.

Folgende, meist negative Resultate ergaben die Untersuchungen über die Phosphorescenz der Vertreter dieser Familie.

1. Kupferlasur, 2. Malachit, 3. Atakamit, 4. Kieselkupfer, 5. Libethenit, 6. Lunnit, 7. Kupferglimmer, 8. Olivenit, 9. Bleilasur.

Diese neun Mineralspecies besassen in ihren untersuchten Vorkommen keine Phosphorescenz durch Erwärmen, wobei wir bemerken müssen, dass vom Kupferglimmer nur vier, von Libethenit nur drei und von der Bleilasur nur zwei Präparate wegen der Seltenheit und geringen Reinheit der Untersuchung zur Verfügung standen.

D. Familie der Eisensalze.

Die Untersuchung der Eisensalze betreffs ihrer Phosphorescenz durch Erwärmen ergab folgende Resultate:

1. Vivianit (Blaueisenerde), 2. Grüneisen, 3. Hypochlorit, 4. Uranglimmer, 5. Triplit, 6. Skorodit, 7. Nickelblühte, 8. Kobaltblühte, 9. Würfelerz.

Diese Mineralien besassen in ihren genau untersuchten Vorkommen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

10. Childrenit.

Bei sehr geringem Erwärmen wurde plötzlich ein heller Lichtschimmer sichtbar, der aber sehr schnell erlosch, so dass der Eindruck der ganzen Erscheinung nicht lange genug währte, um die Farbe des Lichtes deutlich zu erkennen. Leider war das Material nicht in genügender Menge vorhanden, um die Erscheinung weiter zu verfolgen.

11. Triphyllin.

An dem gut spaltbaren Triphyllin wurde ein ziemlich helles über die ganze Probe vertheiltes Licht schon bei geringer Wärme bemerkt, welches bei gleicher oder erhöhter Hitze erlosch, bei Beseitigung der Temperatureinwirkung eine Minute währte. Der weniger spalthare Triphyllin zeigte dieselbe Erscheinung mit geringer Intensität.

Anhang zu den Salzen: Familie der Vitriole.

Die untersuchten Vorkommen von natürlichen Kupfer- und Eisenvitriol ferner Coquimbit, besassen keine Phosphoreseenz durch Erwärmen.

Dritte Klasse: Erze. I. Ord.: Leichtere Erze.

A. Familie der Eisensteine.

Es dürfte vielleicht auffallend erscheinen, wenn in der folgenden Uebersicht der Erze eine Menge von Mineralien angeführt werden, welche sämmtlich in dem Fehlen der Phosphorescenz eine allen gemeinsame Eigenschaft besitzen. Da wir aber bereits vor Beginn der Untersuchungen über die Phosphorescenz der Mineralkörper meistens nur „negative“ Resultate aus den Beobachtungen zu erhalten erwarteten, von den Steinen und Salzen aber fast durchgehends „positive“ Resultate anzuführen die Freude gehabt haben, so ist es billig, auch die „negativen“ Resultate namentlich zu erwähnen, zumal da sich hieraus auch erkennen lässt, welche Erze noch nicht untersucht sind.

Von den Eisensteinen ist untersucht worden:

1. Magneteisen.

Dieses Mineral besass keine Phosphorescenz durch Erwärmen. Wenn aber bei den körnigen Vorkommen desselben ein Leuchten beim Erwärmen auftrat, so rührte dasselbe nach vielfachen, genauen Beobachtungen und Untersuchungen nicht von dem Magneteisen selbst her, sondern von andern Beimengungen. Ueberhaupt wurden die Untersuchungen über alle nicht phosphorescirenden Erze dadurch besonders erschwert, dass die geringste, anderweitige, mineralische Beimengung, welche die Eigenschaft der Phosphorescenz besass, stets eine längere Nachuntersuchung zur Folge hatte, wenn man anders ein wahres und sicheres Resultat erhalten wollte.

2. Chromeisen, 3. Eisenglanz, 4. Ilmenit, 5. Rotheisen (rein), 6. Nadeleisen, 7. Brauneisen (rein), 8. Gelbeisen (rein).

Alle diese Eisensteine besassen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

B. Familie der Manganerze.

Die zu dieser Familie gehörenden und einer nähern Untersuchung unterworfenen Vertreter sind folgende:

1. Pyrolusit, 2. Polianit, 3. Manganit, 4. Braunit, 5. Hausmannit, 6. Psilomelan, 7. Kupfermangan, 8. Erdkobalt.

Aus den Beobachtungen ergab sich, dass diese Erze beim Erwärmen durchaus keine Phosphorescenz beobachten liessen.

C. Familie des Zinnsteins.

Es wurden von dieser Familie untersucht:

1. Zinnstein, 2. Holzzinn, 3. Wolfram, 4. Tantalit, 5. Columbit.

Diese fünf Mineralspecies besassen keine Phosphorescenz durch Erwärmen in ihren untersuchten Vorkommen.

6. Rutil, 7. Brookit, 8. Anatas.

Die Beobachtungen über diese drei aus Titaneisen bestehenden Mineralien ergaben, dass bei den verschiedensten Wärmegraden keine Phosphorescenz sichtbar wurde; die Zahl der Versuche, welche speciell mit verschiedenen Anatasvorkommen angestellt wurden, beläuft sich auf acht; alle ohne Ausnahme gewährten nur negative Resultate.

9. Uranpecherz.

Das Uranpecherz zeigte bei einer Temperatur, bei welcher sonst auch die renitentesten Phosphorescenzerscheinungen auftreten würden, keine Lichterscheinung. Nach Einwirkung der Rothglühhitze erschien ein Leuchten, welches als krumme Linie über die ganzen Massen hinzog; zugleich aber entwickelte sich ein starker Geruch nach Schwefel und Arsen: es ist demnach dieses Leuchten, gemäss der oben gegebenen Definition der Phosphorescenz nicht als eine solche zu betrachten.

D. Familie des Rothkupfers.

Von dieser Familie wurde wegen der Unzugänglichkeit des Materials nur untersucht:

1. Rothkupfer, 2. Ziegelerz, 3. Kupferschwärze.

Die einstimmigen Resultate der Beobachtungen ergaben, dass diese Mineralspecies keine Phosphorescenz durch Erwärmen wahrnehmen liessen.

Anhang zu den leichteren Erzen: Familie der Ocker.

Nur wenige der Vertreter dieser Gruppe konnten untersucht werden, es sind:

1. Wismuthocker, 2. Chromocker, 3. Uranocker, Wad, 5. Mennige.

Diese untersuchten Ocker zeigten bei den verschiedensten Wärmegraden durchaus keine phosphorescenzartige Lichterscheinung; bei Anfertigung der Präparate wurde auf die Reinheit derselben besonders geachtet.

II. Ord.: Schwerere Erze. I. Gruppe der Kiese.

A. Familie des Schwefelkieses.

Es wurden von dieser Familie folgende Vertreter beobachtet:

1. Schwefelkies, 2. Speerkies, 3. Kupferkies, 4. Magnetkies, 5. Kobaltkies, 6. Nickelkies, 7. Buntkupfer.

Diese Mineralspecies besassen in ihren verschiedenen Vorkommen keine Phosphorescenz durch Erwärmen, trat aber bei annähernder Erreichung der Glühhitze eine Lichterscheinung an diesen Mineralien auf, so rührte sie von der Verbrennung des Schwefels her und war stets von starkem Schwefelgeruch begleitet.

B. Familie des Arsenkieses.

Es wurden untersucht:

1. Arsenkies und 2. Arsenikalkies.

An diesen beiden Mineralspecies war bei ihren verschiedenen Varietäten durch Erwärmen keine Phosphorescenz bemerkbar.

C. Familie des Speiskobalts.

Folgende Mineralspecies wurden untersucht:

1. Speiskobalt, 2. Gersdorffit, 3. Ullmannit, 4. Glanzkobalt, 5. Weissnickel, 6. Rothnickel.

Diesen Mineralien kam die Eigenschaft der Phosphorescenz nicht zu.

2. Gruppe der Glanze.

A. Familie des Antimonglanzes.

Von den Vertretern dieser Familie wurden untersucht:

1. Antimonglanz.

Bekanntlich verflüchtigt sich dieses Mineral beim Erwärmen, indem es in bestimmte Oxydationsstufen seiner Elemente übergeht. Zufolge der Beobachtungen ging diese chemische Veränderung unter einer lebhaften Lichtentwickelung vor sich, welche nach einigem Erwärmen in der ganzen angewandten Probe sich geltend machte. Die Farbe des Lichtes war bläulich und erreichte bei einigen Vorkommen eine bedeutende Intensität. Gleichzeitig, wie eigens angestellte Versuche ergaben, mit dem Auftreten des Lichts begann auch die Zersetzung des Minerals. Da die beobachtete Lichterscheinung von einer chemischen Veränderung begleitet war und geradezu von einem Verbrennen herrührt, so kann dieselbe nicht als Phosphorescenz betrachtet werden.

2. Jamesonit, 3. Berthierit, 4. Wismuthglanz, 5. Federerz, 6. Schrifterz, 7. Schilfglaserz.

Alle diese Mineralspecies liessen in ihren Vorkommen mit stärkerer oder geringerer Intensität dieselbe Erscheinung wahrnehmen, wie am Antimonglanz: sie besitzen demnach keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

B. Familie des Bleiglanzes.

Es wurden folgende Mineralspecies einer eingehenderen Untersuchung unterworfen.

1. Bleiglanz, 2. Blättererz, 3. Molybdänglanz.

Nach starkem Erwärmen wurde an diesen Mineralien eine Lichtentwickelung beobachtet, zugleich aber starke schwefelige Dämpfe bemerkt: es darf demnach dieses Licht nicht als phosphorisches bezeichnet werden.

4. Selenblei.

Beim Erwärmen war der Geruch nach seleniger Säure unverkennbar, und aus diesem Grunde kann die zugleich bemerkte Lichterscheinung nicht als Phosphorescenz betrachtet werden; zu bemerken ist, dass allerdings nur drei

Versuche mit diesem verhältnissmässig seltenen Mineral angestellt werden konnten.

C. Familie des Kupferglanzes.

Von dieser Familie wurden folgende Vertreter untersucht:

1. Kupferglanz, 2. Kupferindig, 3. Bournonit.

An diesen Mineralien wurde dieselbe Lichterscheinung wie am Antimonglanz wahrgenommen, nur dass die Entwickelung der Dämpfe nicht so heftig war: eine eigentliche Phosphorescenz wurde an den untersuchten Vorkommen nicht beobachtet.

4. Antimonsilber, 5. Tellursilber, 6. Polybasit, 7. Melanglanz, 8. Fahlerz, 9. Silberglanz.

Diese letzten Mineralspecies besassen gleichfalls keine Phosphorescenz.

3. Gruppe der Blenden.

A. Familie der Blende.

Von dieser Familie wurden beobachtet:

1. Zinkblende, 2. Manganblende, 3. Antimonblende.

Zufolge der Untersuchungen besassen diese drei Mineralspecies in ihren verschiedenartigen Vorkommen keine Phosphorescenz durch Erwärmen.

B. Familie des Rothgültig.

Der einzig untersuchte Vertreter dieser Familie, das Rothgültig, besass keine Phosphorescenz selbst in seinem karminrothen, durchsichtigen Vorkommen.

C. Familie des Zinnobers.

Es wurden beobachtet:

1. Zinnober, 2. Auripigment, 3. Realgar.

Die Untersuchungen ergaben, dass alle drei Mineralien keine eigentliche Phosphorescenz durch Erwärmung besassen

III. Ord.: Gediegene Erze.

A. Familie der Metalle.

Von den Vertretern dieser Familie wurden folgende einer eingehenden Untersuchung unterworfen, und zwar in ihren natürlichen Vorkommen:

1. Gold, 2. Silber, 3. Kupfer, 4. Eisen (Meteoreisen), 5. Platin, 6. Osmirid, 7. Amalgam.

Alle diese Metalle liessen keine Phosphorescenz durch Erwärmen wahrnehmen.

B. Familie der Halbmetalle.

Es wurden beobachtet:

1. Wismuth, 2. Arsen, 3. Antimon, 4. Tellur.

Diese Mineralien besassen keine Phosphorescenz durch Erwärmung.

Vierte Klasse: Brenze.

A. Familie des Diamants.

Es wurden untersucht:

1. Diamant.

Von diesem kostbaren Mineral standen nur wenige kleine, trüb graue Krystalle der Untersuchung zu Gebote, welche auch nicht in gepulvertem Zustand, sondern in ihrer natürlichen Grösse ($^1/_4$ bis $^3/_4$ Karat) angewandt werden konnten. Diese Diamanten wurden vor der Untersuchung 16 Tage lang in vollkommener Dunkelheit bewahrt, damit keine Wirkung einer vorherigen Insolation zur Geltung kommen könnte. Drei, äusserlich ganz ähnliche Krystalle wurden zugleich auf die Beobachtungsplatte gelegt, mit einem Uhrglas bedeckt und dann bei Anwendung äusserer Temperatur beobachtet: es zeigte sich an zweien bei mässiger Temperatur (ungefähr 80°—100° C.) ein sehr mattes, unbestimmtes Licht, während der dritte Krystall bei dieser Temperatur noch in völliger Dunkelheit verharrte; bei sehr langsam gesteigerter Wärme wurde an den bereits leuchtenden Diamanten das Licht nicht intensiver, bei dem dritten aber erschien urplötzlich ein gelbes Licht, welches bei weiterer Wärmezunahme nicht heller wurde; bei plötzlich beseitigter Wärmeeinwirkung aber wurde an diesem gelb phosphorescirenden Diamanten noch 7 Minuten lang ein Leuchten bemerkt, während die beiden andern Diamanten bei völliger Abkühlung durchaus kein Leuchten mehr wahrnehmen liessen. Als am folgenden Abend dieselben drei Diamanten wiederum beobachtet wurden, nachdem sie am

Tage nur 2 bis 3 Minuten lang von dem gewöhnlichen Tageslichte bestrahlt waren, gewährten alle drei bei mässiger Erwärmung (ungefähr 100° C) das schön gelbe Licht mit gleicher Intensität; aus allen drei Diamanten verschwand aber das Leuchtvermögen bei einer Temperatur, welche die Glühhitze erreichte, doch kehrte dasselbe mit geringerer Intensität wie vorher wieder zurück, wenn die Abkühlung einen bestimmten Temperaturgrad erreicht hatte. Da die Kostbarkeit des Materials Vorsicht gebot, wurde die Probe des Ueberhitzens nicht ausgeführt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich aber annehmen, dass durch Ueberhitzen, wenn dasselbe nur anhaltend genug ist, der Diamant völlig seine Leuchtkraft einbüsst, da dieselbe schon nach Einwirkung der Rothglühhitze sogar bedeutend geschwächt war. Wurden die nur schwach geglühten Diamante dem Sonnenlicht ausgesetzt und darauf wieder erwärmt, so war das Licht bei weitem nicht so intensiv bemerkbar, als wie es vor dem starken Erhitzen beobachtet wurde.

2. Graphit, 3. Schwefel.

Diese beiden Mineralien besassen keine eigentliche Phosphorescenz durch Erwärmen.

B. Familie der Kohle. a. Eigentliche Kohlen.

Es gelangten zur Untersuchung:

1. Anthracit, 2. Steinkohle, α. Glanzkohle, β. Pechkohle, 3. Braunkohle, α. Gemeine Braunkohle, β. Holzige (fasrige) Braunkohle.

An allen diesen Kohlenarten wurde keine Phosphorescenz durch Erwärmen bemerkt.

b. Harze.

Zur Untersuchung gelangte der

Bernstein.

Nach einigem Erwärmen wurde an mehren trüben Varietäten desselben ein schwaches Licht beobachtet, welches aber sehr bald bei anhaltender oder gesteigerter Wärme schwand; bei verminderter Temperatur erlosch das an sich matte Licht sogleich.

c. Bildungen aus Kohlen.

Durchaus übereinstimmend mit der Phosphorescenz des Bernsteins war die an helleren Varietäten von

Honigstein

beobachtete Phosphorescenz; nur dass hier das Licht bei anhaltender Wärme schneller schwand. Trübere Honigsteinvorkommen liessen kein merkbares Licht beobachten. —

Der sogenannte hundertjährige Witterungskalender und die beobachtende Meteorologie.

Von

O. Luedicke.

Noch immer bringen die weitaus meisten Kalender Witterungs-Voraussagungen, welche, obgleich in völliger Unkenntniss, oder doch ohne jede Berücksichtigung der den Witterungswechsel bedingenden Factoren vor Jahrhunderten schon aufgestellt, auch heute noch Gläubige finden. Als Massstab für die Glaubwürdigkeit dieser Prophezeihungen mag am Besten das Jahr 1873 mit seinen häufig anomalen Witterungs-Verhältnissen dienen. —

Vorauszuschicken ist, dass die Witterung nach dem hundertjährigen Kalender nicht etwa diejenige ist, welche zur selben Jahreszeit vor hundert Jahren herrschte, wie es nach einer ziemlich verbreiteten Meinung irrthümlich angenommen wird. Jener Kalender gründet seine Wetterprognosen vielmehr auf den verschiedenartigen Einfluss, welchen die alten Astrologen den 7 Planeten (Mond, Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur) zuschrieben. Nach der astrologischen Witterungslehre sollte jedes beliebige Jahr den Witterungscharacter zeigen, welcher dem in ihm regierenden Planeten, dem Jahresregenten, eigen wäre. Diese 7 Planeten treten alle 7 Jahre in der oben angegebenen Ordnung als Jahresregenten ein, und das Jahr 1873 sollte, weil unter der Regentschaft des Mondes stehend, im Ganzen: kalt, feucht und unbeständig sein. Es war aber für Gotha nach den Abweichungen der Temperatur und der Nieder-

schlagshöhe von langjährigen Mitteln: warm (Jahresmittel 0, 2° R. über der normalen Wärme), und regenarm (21, 6 Lin. unter der normalen Höhe), zeigte auch in allen andern meteorischen Erscheinungen nur mässige Tagesschwankungen.

Zur Controlle des Eintreffens und Nichteintreffens der für kürzere oder längere Perioden des ganzen Jahres vorausgesagten Witterung bringt die nachfolgende Zusammenstellung links jene Voraussagungen, rechts die in derselben Zeit beobachteten Werthe der factisch eingetretenen Erscheinungen; in der Mitte ist das völlige Zutreffen der einzelnen Prognosen durch ein +, ihr völliges Nichteintreffen durch ein −, und ein theilweises Treffen durch ? ausgedrückt. Die Abweichungen der Temperatur und der Niederschlagshöhe beziehen sich auf 20jährige Monatsmittel- und Summen, und sind die letzteren auf soviel Tage reducirt, als die Periode enthält. Bei dem Vergleiche des Bewölkungsgrades und der Windstärke sind 6jährige Mittel zu Grunde gelegt.

Voraussagungen des Kalenders 1873.		*Resultate der Beobachtungen.*
Januar 1—11 kalt	—	Temperatur der 11 Tage 5°2 über dem 20jährigen Monatsmittel.
„ 12—18 bedeckter Himmel	—	Bewölkung 3,0 % unter dem Mittel.
„ 19—24 hell u. kalt.	?	Bewölkung nur 3,7 % unter — Temperatur 3,°8 über dem Mittel.
„ 21—31 Schnee, Regen u. Thauwetter	—	nur am 31. schwacher Schneefall mit einer Schmelzwasserhöhe von 1,0 Lin. unter dem Mittel; Temperatur 1,4°.
Februar 1—5		unter dem Mittel.
Februar 1—5 Sturm und Regen	—	Regenhöhe 2,5 Lin. unter, Windstärke 0,2 unter dem Mittel.
„ 6—10 Schnee	?	nur am 9. u. 10. wenig Schnee. Höhe des Schmelzwassers 1,7 Lin. unter dem Mittel.
„ 11 stilles Wetter	—	Windstärke 0,5 über dem Monatsmittel,
„ 12 u. 13 Sturm	—	Windstärke 0,3 unter dem Mittel.
„ 14—19 Regen	?	nur am 11. u. 16. Schnee und Regen. Höhe 1,0 Lin. über dem Mittel.
„ 20 bis Ende schön	—	am 21. Sturm, dann viel Nebel u. Reif bei einer Bewölkung von 13,2 % über dem Mittel.

März	1—18	trübe	+	Bewölkung 18,4 % über dem Mittel.
,,	19–21	milde	—	Temperatur 1,8° unter dem Mittel.
,,	22–27	rauh und stürmisch	—	Temperatur 1,°8 über dem Mittel. Windstärke 0,2 unter demMittel.
,,	28—31	Regen		nur am 31. etwas nicht messbaren Staubregen.
April	1—10	regnerisch, windig	?	an 5 Tagen Regen mit 2,7 Lin. unter der 10 tägigen Regenhöhe. Windstärke 0,5 unter dem Mittel.
,,	11—14	anhaltender Regen	—	nur am 11. ganz schwacher Regen mit 2,4 Lin. unter der der mittleren Höhe.
,,	15—19	kalt		Temperatur 0,4° über der normalen.
,,	20—24	trübe	+	Bewölkung 14,4% über dem Mittel.
,,	25—30	heiter, schön	—	Bewölkung 22,5 % über dem Mittel; den 25., 26., 27. Schnee, 29. u. 30. Regen und stürmisch.
Mai	1—9	hell und warm	-	Bewölkung nahezu normal; Temperatur um 2,4° zu niedrig; 7 Regentage.
,,	10—19	heiss und trocken	—	Temperatur 1% unter dem Mittel; 4 Regentage.
,,	20 u. 21	kühler Regen	?	Temperatur 4,°3 unter dem Mittel aber kein Tropfen Regen.
,,	22	kalt	+	Temperatur 2,0° unter dem Mittel.
,,	23—26	feucht	?	zwar etwas Regen, aber die Luftfeuchtigkeit 5,3 % unter dem Mittel.
,,	27—31	hell und warm	—	Bewölkung 12,9 % über, Temperatur 3,1 ° unter dem Mittel.
Juni	1—9	neblig, regnerisch.	?	An keinem Tage Nebel, an 5 Tagen Regen mit einer Höhe von 6,5 Lin. unter dem Mittel.
,,	10—19	warm, zuweilen fruchtbarer Regen	+	Temperatur 0,8° über dem Mittel; 4 Tage mit Gewitter und Regen.
,,	20—28	trübe und kühl	—	Bewölkung 7,3% unter, Temperatur 1,3° über dem Mittel.
,,	29–30	kalte Regentage	—	Temperatur 1,7 über dem Mittel, nur am 30. Spuren von Regen bei Gewitter.
Juli	1—6	rauh und regnerisch	+	Temperatur 1,3 ° unter dem Mittel; an 4 Tagen Regen mit 0,6 Lin. Höhe über dem Mittel.
,,	7—13	sehr windig	—	Windstärke nicht abweichend.
,,	14—14	starker Regen	+	Gewitter an beiden Tagen Regen mit 6.6 Lin. über dem 2-tägigen Mittel.

Juli 16—31 schön Sommerwitterung	?	nur 8 Tage ohne Regen. — Temperatur 0,8° über, Bewölkung nur 0,9% über dem Mittel.
August 1—5 warm	+	Temperatur 0,6° über dem Mittel.
,, 6—9 kühl	—	Temperatur 2,8° über dem Mittel.
,, 11—14 Regen	+	täglich Regen mit 4,9 Lin. Höhe über dem Mittel.
,, 15—22 heiss	—	Temperatur0,1 unter dem Mittel.
,, 23—25 Regen	—	nur am 24. Gewitter mit schwachem Regen.
,, 26—31 heiter, schön	—	Bewölkung 13,3% über dem Mittel.
September 1—7 hell und warm	?	Bewölknng genau normal, Temperatur nur 0,3° über dem Mittel.
,, 8 Reif	—	kein Reif, vielmehr 5,0° Wärme als Minimum.
,, 9 kalt	?	Temperatur nur 0,6° unter dem Mittel. Minimum = + 7,3.
,, 10—18 heiter	—	Bewölkung 19,3 % über dem Mittel.
,, 19—24 regnerisch	—	nur Nachts vom 20.—21. schwacher Regen mit 2,5 Lin. unter der mittlern Höhe.
,, 25—28 hell und zieml. warm	?	Bewölkung 51,3% unter, Temperatur 2,7° unter dem Mittel.
,, 29—30 etwas Reg.	—	keinen Tropfen Regen bei normaler Bewölkung.
October 1—15 sehr unbeständig	—	nur an 4 Tagen etwas Regen. Windstärke normal. Thermometer- und Barometerschwankungen gering.
,, 24—25 kalt.	—	Temperatur 0,2° über dem Mittel.
,, 26—31 Regen und Schnee	?	an drei Tagen Regen ohne Schnee.
Nov. 1—8 Reg. u. Graupeln	—	keine Spur von Niederschlägen.
,, 9—14 hell und kalt	+	Bewölkung 7,4 % Temperatur 2,4° unter dem Mittel.
,, 15—17 Regen u. Schnee	—	Dunst ohne Niederschlag.
,, 18—24 mildes Wetter	+	Temperatur 0,9° über dem Mittel.
,, 25—30 strenge Kälte und viel Schnee	—	Temperatur 3,2° über, Regenhöhe 2,1 Lin. unter dem Mittel.
December 1—3 kalt		Temperatur 1,4° über dem Mittel.
,, 4 trübe	+	Bewölkung = 100, oder 39,1% über dem Mittel.
,, 5 Schnee	—	gar kein Niederschlag.
,, 6—11 gelindes Wetter	—	Temperatur 2,2° unter dem Mittel.
12—17 starker Regen	—	nur an 2 Tagen etwas Regen, 2,3 Lin. unter der Höhe.

December 18—23	hell nnd kalt	—	Bewölkung 22,3 %, Temperatur 3,6 über dem Mittel.
,, 24—25	Regen	—	nur am 24. etwas Regen.
,, 26—31	strenge Kälte	+	Temperatur 3,1 ^{0} unter dem Mittel.

Es ergeben sich aus dieser Vergleichung 12 eintreffende und 47 nicht eintreffende Voraussagungen neben 12 andern, deren Treffen nur ein theilweises war. Danach verhält sich das Treffen zum Nichttreffen wie 1 : 38.8, oder wenn man den Summen jener Fälle die zweifelhaften Fälle je zur Hälfte hinzugerechnet, wie 1 : 2,39.

Die Beobachtungsresultate der nächst verflossenen 5 Jahre 1869—73, welche unter der Regentschaft des Mars, der Sonne, der Venus, des Merkur und des Mondes standen, in gleicher Weise verglichen ergaben

	für +,	für —,	für ?
1869	9	26	14 Fälle
1870	22	46	19 ,,
1871	13	28	19 ,,
1872	9	37	11 ,,
1873	12	37	12 ,,
in Summa	65	174	75 Fälle.

wonach sich verhielt das Treffen zum Nichttreffen = 1 : 2, 67, oder mit Worten: die Wahrscheinlichkeit des Nichteintreffens der Wetterprognosen des hundertjährigen Kalenders ist mehr als doppelt so gross, wie die ihres Eintreffens.

Wollte nun nach der im Obigen wohl ausreichend bewiesenen geringen Zuverlässigkeit des hundertjährigen Kalenders ein Verehrer desselben ihn dennoch in Schutz nehmen, mit dem Einwurfe, dass die angeführten stattgehabten Erscheinungen ja nur für d e n Ort einen Beweis liefern könnten, an welchem sie beobachtet wurden, so ist erfahrungsmässig dieser Einwurf unbegründet. Temperatur, Luftdruck, Dunstspannung und Saturation weichen, bei nicht allzugrossem Längenunterschiede in der Lage der Beobachtungsstellen, in dem Verhältniss zu ihren Mittelwerthen, während ein und derselben Periode äusserst wenig von einander ab. - Ist hingegen der Längenunterschied

zwischen 2 Orten ein bedeutender, so kann allerdings an einem östlich liegenden Orte schon der Polarstrom zum Durchbruch gekommen sein, während am andern, weit westlich liegenden, noch der Aequatorialstrom herrscht. In diesem Falle würden sich freilich sehr differirende Beobachtungsresultate für die beiden Stellen ergeben, und möglicherweise die in West nicht eintreffenden Prognosen in Ost Pluszeichen erhalten, aber mit derselben Wahrscheinlichkeit würden auch die in West völlig und zum Theil treffenden dafür in Ost ein Minuszeichen verdienen.

Literatur.

Allgemeines. J. Lubbock, die vorgeschichtliche Zeit erläutert durch die Ueberreste des Alterthums und die Sitten und Gebräuche der jetzigen Wilden. A. d. Engl. von A. Passow, mit Vorwort von R. Virchow. I. Bd. mit 180 Holzschnitten, Grundriss und 2 Tff. Jena bei H. Costenoble 1871. 8°. 303 SS. — Die vorgeschichtliche Zeit des Menschen ist erst in neuester Zeit in Untersuchung genommen und zwar sogleich mit dem regsten Eifer der verschiedensten zu ihrer Aufklärung erforderlichen Forscher sowie in den verschiedensten Ländern der Erde. Dadurch ist denn auch bereits ein sehr reiches Material gewonnen, so viele überraschende Thatsachen ermittelt worden, dass die allgemeinen Grundlagen dieses neuen Wissensgebietes bereits feststehen. Und welchem Gebildeten sollte nicht die Urzeit des Menschengeschlechts interessiren! Die vorliegende deutsche Bearbeitung der neuen vielfach erweiterten Auflage des Lubbockschen Buches beabsichtigt dieses Interesse im deutschen Publikum auch über jene Kreise hinaus anzuregen und zu beleben, welche sich nicht unmittelbar mit den bezüglichen Forschungen beschäftigen. Verf. hat mit grosser Sorgfalt das Material zusammengetragen, sich über sehr vieles an Ort und Stelle selbst unterrichtet und von den betreffenden Forschern unterrichten lassen, dass seine Arbeit bis auf die allerdings auffallend geringe Benutzung der einschlägigen Forschungen in Deutschland grosse Befriedigung gewährt. Nach der allgemeinen Einleitung behandeln die einzelnen Kapitel dieses ersten Bandes folgende Themata: Gebrauch der Broncewaffen in alten Zeiten, das Broncealter, Gebrauch der Steine in alten Zeiten, Megalithische Monumente und Grabhügel, die alten Pfahlbauten der Schweiz, die dänischen Muschelhaufen, die nordamerikanische Archäologie. Die letzte hat

noch keinen entscheidenden Beweis beibringen können, dass der Mensch in Amerika gleichzeitig mit dem Mamut und Mastodon gelebt hat.

Alb. Wigand, der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. Beiträge zur Methodik der Naturforschung und zur Speciesfrage. I. Bd. Braunschweig bei Fr. Vieweg. 1874. 8⁰. 452 S8. — Eine gründliche und klare Beleuchtung des Darwinismus, welche wie Verf. mit Recht bemerkt, vou dessen Vertretern und blinden Verehrern nicht gelesen werden wird, weil sie dadurch Schaden an ihrer Abgötterei (und Störung ihrer beseligenden Träumerei) erleiden würden, vielmehr nur für diejenigen bestimmt ist, welche ernstlich nach Wahrheit suchend sich durch die von der Darwinischen Theorie versprochenen Leistungen angezogen fühlen, ohne gerade zu einem Abschlusse darüber gekommen zu sein. Dieser erste Band behandelt die specielle oder naturhistorische Kritik in zwei Abschnitten und 16 Kapiteln, den im Anhange noch Betrachtungen über verschiedene Themata folgen. Der Inhalt ist ein so reicher, für den nicht mit den Fachstudien Vertrauten sc lehrreicher, dass wir die aufmerksame Lektüre den nach Wahrheit strebenden recht angelegentlich empfehlen können. Um wenigstens im Allgemeinen auf die Resultate aufmerksam zu machen, zu welchea Verf. gelangt, theilen wir die des ersten Abschnittes auszüglich mit. Die Theorie der natürlichen Zuchtwahl steht von vornherein im Widerspruch mit den aus der Erfahrung abgeleiteten und deshalb vorläufig allein berechtigten Begriff der constanten Art.. Die in der Natur vorkommenden individuellen Abänderungen sind nicht geeignet der natürlichen Zuchtwahl als Material zur Bildung von Arten zu dienen und die von der Seletionstheorie postulirte richtungslose und unbegränzte Variabilität existirt in Wirklichkeit nicht. Eine sich im Verlaufe der Generationen bis zur vollkommenen Fixirung steigende Vererbungsfähigkeit individueller Abänderungen findet in den erfahrungsmässigen Thatsachen keine Bestättigung, sie ist sogar gegenüber der die Abänderungen paralysirenden Kreuzungen unmöglich. Zur Erklärung der Fortbilduug eines neuen systematischen Charakters durch Wiederholung und Häufung kleiner Abänderungen reichen die beiden Faktoren Variabilität und Vererbung selbst in Darwinschem Sinne genommen, nicht aus, wenn nicht entweder ein innerer Entwicklungsplan angenommen oder alles als ein Werk des blinden Zufalles aufgefasst werden soll. Die Thatsachen der künstlichen Zuchtwahl entbehren aller Beweiskraft für die natürliche Zuchtwahl. Der Kampf ums Dasein als Ausgangspunkt für die natürliche Zuchtwahl findet auf dem Gebiete der Erfahrnng keinen Anhalt und die hypothetische Annahme derselben ergiebt sich bei genauer Erwägung der dabei vorausgesetzten Bedingungen als unberechtigt. Diejenigen Eigenschaften, welche im Kampfe ums Daseiu entscheidend sein können, haben keinen systematischen Werth, diejenigen systematischen Charaktere, welche zugleich Anpassungs-

charaktere sind, haben entweder keine Bedeutung für die Erhaltung des Individuums oder dieselben stehen mit andern in einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältniss und setzen zur Erklärung durch natürliche Zuchtwahl einander voraus. Viele Anpassungscharaktere können durch natürliche Zuchtwahl nicht entstanden sein, weil ihre Nützlichkeit für das Individuum bereits einen gewissen Ausbildungsgrad voraussetzt. Für die meisten systematischen Charaktere endlich ist ein Nutzen für die Erhaltung des Individuums nicht zu erkennen oder überhaupt nicht denkbar, manche sind sogar für die Erhaltung des Individuums und selbst der Art nachtheilig. Daraus folgt, dass wie Darwin selbst anerkennt, für alle nicht adoptiven Charaktere und weiterhin nach dem Gesetz der Einheit der Natur auch für alle übrigen Fälle ein andres Erklärungsprincip als die natürliche Zuchtwahl anzunehmen ist. Dasselbe gilt für die durch Vertauschung des Motivs der Nützlichkeit mit dem der Schönheit eingeführte geschlechtliche Zuchtwahl, welche weder die secundären Sexualunterschiede noch die vom Geschlecht unabhängigen systematischen Charaktere zu erklären und so die von der natürlichen Zuchtwahl gelassenen Lücken zu ergänzen geeignet ist. Ebenso wenig gewährt die Divergenz des Charakters und eine relativ vollkommenere Organisation dem Individuum einen Vortheil im Kampfe ums Dasein, um als Motiv für die natürliche Zuchtwahl betrachtet zu werden. Die Correlation des Wachsthums, die Wirkung von Gebrauch und Nichtgebrauch sowie die directe Wirkung der äussern Lebensbedingungen können, weil sie im principiellen Gegensatz zur natürlichen Zuchtwahl stehen, nicht zur Unterstützung der letzten und zur Ausfüllug ihrer Lücken benutzt werden. Alle diese Sätze sind die Resultate des Verf.s Betrachtungen und Erörterungen, alle im Einzelnen begründet und auf Thatsachen gestützt, welche die Darwinisten theils nicht kennen theils nicht anerkennen wollen, um eben in ihrer Träumerei nicht gestört zu werden. Verf. schliesst seinen ersten Abschnitt dann also: Mit jenen Resultaten ist keineswegs ausgeschlossen, dass die organischen Wesen in gewissem Sinne ums Dasein kämpfen, insofern man darunter die Abhängigkeit derselben von der Aussenwelt, von Klima und Nahrung versteht und dieselben gewisse Eigenschaften besitzen, um theils in der Vertheidigung gegen feindliche Einflüsse theils in der Aneignung der Lebensbedingungen ihre Existenz zu erhalten, während die nicht genügend angepassten Individuen unterliegen müssen. Das Resultat hiervon ist ein Zustand möglichster Anpassung aller lebenden Wesen ran die gegebenen Lebensbedingungen bezw. eine entsprechende räumliche Vertheilungsweise. Ferner ist nicht ausgeschlossen, dass ein directer Vertilgungskampf zwischen organischen Wesen besteht, wobei jedoch eine erhebliche Verschiedenheit zwischen den kämpfenden Wesen vorausgesetzt wird und wobei stets nur der eine Theil angreifend, der andere lediglich nur in der Vertheidigung ist und der letzte möglicherweise der ganzen Art nach vertilgt werden kann.

Ja es ist selbst nicht ausgeschlossen, dass unter gewissen besondern Umständen zwischen verschiedenen und namentlich zwischen möglichst nahe verwandten Wesen ein Wettkampf um die Lebensbedingungen stattfinden kann, worin möglicher Weise der minder bevorzugte Theil verdrängt werden kann, Mangelhafte Anpassung oder Vertilgung oder Verdrängung durch andre lebende Wesen können das Verschwinden gewisser Formen in einer Periode zur Folge haben, während zugleich andre Formen an die Stelle treten.*) Darwins natürliche Zuchtwahl unterscheidet sich hiervon dadurch, dass der Gegenstand der Auswahl die variirenden Individuen derselben Art bilden, für welche ein beständiger Wettkampf auf Leben und Tod angenommen wird, — dass nicht blos diejenigen Formen, von denen wir es wissen, sondern beliebig viele erdachte nützliche Variationen als existirt habend angenommen werden, — dass die Erhaltung der betreffenden Individuen durch den Sieg derselben vermöge der systematischen Eigenthümlichkeiten und durch die Vererbung dieser Eigenschaften erklärt wird, — und dass die Wirkung nicht blos die Erhaltung und angemessene Vertheilungsweise sondern auch die Ausbildung der Charaktere und Abgränzung der Species sein soll. Kurz wir nehmen eine natürliche Auswahl als eine unter den verschiedenen Arten negativ wirkende Sichtung an, verwerfen aber eine natürliche Zuchtwahl als ein zwischen den Individuen einer Art sichtendes und vermittelst der Variabilität neue Arten schaffendes positives Princip. Gegenüber jenen in der Luft schwebenden naturphilosophischen Spielen mit erdachten Principien bei Lamarck, Geoffroy, St. Hilaire und Darwin beschränken wir uns auf das allein sichre und berechtigte Gebiet der Erfahrung und zwar auch für die systematischen Charaktere auf die naturwissenschaftliche Untersuchung des einzelnen Falles mit dem Bestreben jede einzelne Form als die Wirkung theils der von aussen einwirkenden Naturkräfte theils der im Organismus selbst gegebenen Ursachen nachzuweisen und wenn wir hierbei an einen Punkt gelangen sollten, wo es heisst eine gegebene Thatsache als unerforschbar anzunehmen,

---

*) Ein directer Vertilgungskampf zwischen den organischen Wesen besteht durchaus nicht. Ein Thier, eine Species bekämpft andre nicht, sondern greift andre nur insoweit an als die eigne Existenz von denselben abhängig ist, der Kampf beschränkt sich lediglich auf die individuelle Existenz und wo diese nicht gefährdet ist, besteht auch kein Kampf. Das Raubthier verfolgt andre Thiere nur dann, wenn es seinen Hunger befriedigen will. Drei und vier verschiedene Species von Schmarotzern leben in vielen Individuen auf oder in einem Wohnthier beisammen, in so vielen wie Nahrung auf demselben finden, und keiner verdrängt, vertilgt den andern. Der Kampf hat also nur die eigene individuelle Existenz zum Zweck, keineswegs aber die Vertilgung andrer Individuen. — *Ref.*

wenigstens die Gränze zwischen den Erforschbaren und dem Unerforschbaren möglichst scharf zu bezeichnen.

Astronomie u. Meteorologie. F. Zöllner, Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. — Nach Schiaparellis wichtiger Entdeckung 1866 von der Uebereinstimmung der Bahnen einiger kleinen Cometen mit periodischen Sternschnuppenfällen beachten die Astronomen besonders solche Cometen, deren Bahnen nahe an der Erde vorübergehen oder dieselbe kreuzen. Gelangt die Erde an die Stelle ihrer Bahn, welche vorher ein Comet passirte: so waren an dieser Stelle nach Schiaparelli Sternschnuppenfälle zu beobachten. Am 27. November 72 ereignete sich ein solcher Fall, die Erde stand an diesem Tage an der Stelle, welche der Bielasche Comet vor $2^1/_2$ Monaten im niedersteigenden Knoten gekreuzt hatte. Man war auf den zu erwartenden Sternschnuppenfall vorbereitet, nachdem vorher Weiss in Wien und d'Arrest in Kopenhagen auf den Zusammenhang des Bielaschen Cometen mit den Sternschnuppenfällen im November und December hingewiesen hatten. Leider war der Himmel nicht klar genug um eine spektroskopische Untersuchung des Lichtes der Meteore vorzunehmen. Man hat aber die durch solche Thatsachen zweifellos constatirte Uebereinstimmung in den Bahnen von Sternschnuppen und einigen Cometen auch mehrfach auf eine Uebereinstimmung in der physischen Uebereinstimmung dieser Körper übertragen und behauptet, die Dunsthüllen und Schweife der Cometen seien nur die aus grosser Entfernung gesehenen Meteorschwärme, deren einzelne Elemente uns in grosser Nähe als Aggregat zahlreicher Sternschnuppen erscheinen. Dem widersprachen aber gewichtige Beobachtungen. Ein aus der Entfernung betrachteter Meteorschwarm kann uns nur durch reflectirtes Sonnenlicht sichtbar werden, da die Sternschnuppen erst durch den Widerstand der Erdatmosphäre einem Licht- und Verbrennungsprocesse unterworfen werden. Das Licht aller bis jetzt untersuchten Cometen erweist sich durch Discontinuität des Spektrums seiner Hauptmasse nach als eigenes Licht wie das an glühenden oder elektrisch leuchtenden Gasmassen. Ihr Spektrum besteht aus wenigen hellen Linien oder lichten Streifen und einem meist sehr schwachen continuirlichen Spektrum. Die zweite widersprechende Thatsache hebt Schiaparelli selbst hervor und doch hat W. Thomson dieselbe mit den Worten behauptet: der Comet besteht aus einer Gruppe von Meteorsteinen, der dichteste Theil des Zuges erscheint, wenn er uns nahe genug ist, als der Kopf des Cometen. Gegen diese Deutung seiner Theorie trat Schiaparelli auf und weist darauf hin, dass nach seiner Theorie der Ausbreitung einer aus discreten Theilchen bestehenden kosmischen Wolke, welche in die Nähe eines grössern Himmelskörpers geräth, diese Ausbreitung nur längs der Bahn sein kann. Wenn man also irgend einen dieser Körper, welche aus dem tiefen Weltraum zu uns gelangen, irgend eine andre Art der Zerstreuung sich offenbaren sieht, bei der seine

Theile sich nicht längs der Bahn ausbreiten, sondern in andren Richtungen, so muss man schliessen, dass diese Zerstreuung eine andre Ursache hat als die oben berührten. Das ist gerade der Fall bei den Schweifcometen, welche bei jeden Periheldurchgange an Materie zu verlieren scheinen, aber dieser Verlust erfolgt nicht längs der Bahn sondern in der Richtung des Radius vector. Die Schweife der Cometen sind also keine Meteorschwärme. So Schiaparelli. Wenn nun aus der Gleichheit der Bahnen einiger Cometen mit denen von Meteorschwärmen nicht auf eine Gleichheit der physischen Beschaffenheit beider Phänome geschlossen werden darf, so bleibt zur Erklärung der Coincidenz ihrer räumlichen Beziehungen nur die Annahme einer Gleichheit des Ursprungs übrig. Schiaparelli denkt sich diese Zusammengehörigkeit so, dass die Kerne der Cometen aus einer festen Substanz bestehen, welche durch die meteorologischen Vorgänge in ihrer Dunsthülle einer Art Verwitterungsprocess unterworfen sind, so dass sich die Kerne allmälig in ein Aggregat discreter Theilchen auflösen, welche bei ihrer Zerstreuung durch die Attraction und den atmosphärischen Widerstand eines grossen Weltkörpers in einen Meteorschwarm verwandelt werden. Nach Z.'s begründeten Anschauungen von der Natur der Cometen ist ihr gemeinschaftlicher Ursprung mit dem der Meteoriten dadurch begründet, dass beiderlei Körper Trümmer eines grössern Weltkörpers sind und zwar die Cometen die flüssigen, die Meteoriten oder Sternschnuppen die festen Ueberreste. Selbstverständlich soll durch diese Unterscheidung der Aggregatzustände für nördliche Temperaturverhältnisse nur der grössere oder geringere Grad der Verdampfbarkeit jener kosmischen Massen angedeutet werden, ein Unterschied der auch bei niedrigen Temperaturen im festen Aggregatzustande in Allgemeinen den Stoffen gewahrt bleibt. Es ist weitern Beobachtungen überlassen zu entscheiden, ob das scheinbare Verschwinden des Bielaschen Cometen in einem ursächlichen Zusammenhange mit dem am 27. November 1872 beobachteten überaus reichen Sternschnuppenfall zu suchen ist. Denkbar wäre, dass beim Verschwinden des Kernes eines Cometen in Folge allmähliger Verdampfung die übrig bleibende Dunstwolke in Ermangelung eines stark prävalirenden Attractionscentrums sich in ähnlicher Weise bei ihrer Abkühlung in eine Anzahl discreter Centra sich verdichtete, wie eine Wasserdampfwolke bei zunehmender Abkühlung in Regentropfen sich auflöst. Jene condensirten Theile des Cometendampfes würden dann, wenn sie im festen oder noch flüssigen Zustande in die Erdatmospäre eindringen, das Phänomen zahlreicher Sternschnuppen erzeugen können. — Die Anwendung des Spektroskops wird noch über diese Fragen Aufschluss bringen. — *(Leipziger Berichte 1872. IV. 310—316).*

Finkelnburg, Einwirkung des Waldes auf Luft und Boden, Klima und Gesundheit in Baiern. — Erbermayer in \schaffenburg hat die Ergebnisse der forstlich meteorologischen

Beobachtungen in Baiern zusammengestellt und diese erweisen zunächst, dass die Bodentemperatur der Wälder überall niedriger ist als die freier Gegenden und zwar im Mittel um $1^1/_2{}^0$, nämlich für den Sommer über 3^0 R., im Winter aber verschwindend klein. Aehnlich wirkt der Wald auf die Lufttemperatur jedoch nur halb so intensiv, da die mittle Jahrestemperatur in Wäldern nur $^3/_4{}^0$ niedriger steht als in freier Gegend. Auch für sie gilt der vorherrschende Einfluss des Waldes im Sommer, während derselbe im Winter gering ist und sich im Sinne einer Verminderung stärkerer Kältegrade geltend macht. Namentlich stehen regelmässig die Nachttemperaturen im Walde erheblich höher als im Freien und kommen Frühlingsnachtfröste dort seltener vor. Das Waldklima stumpft die Temperaturexcesse ab, sowohl im Sommer wie im Winter und nähert sich in dieser Hinsicht dem Küsten- und Inselklima. Zu beachten ist auch, dass die Temperaturabnahme in Boden und Luft bei zunehmender Berghöhe sich um so geringer herausstellt, je stärker die Höhen bewaldet sind. Hinsichtlich der Luftfeuchtigkeit ergab sich keine besondere Vermehrung des absoluten wohl aber des relativen Gehaltes in Wäldern zumal in hochgelegenen Orten, fast verschwindend klein in Niederungen. Auf dieser stärkeren relativen Sättigung der kühlen Waldluft mit Wasserdunst beruht wahrscheinlich auch die Einwirkung des Waldes auf die Regenmenge, nicht aber auf einer vermeintlichen Anziehung wasserführender Luftströmungen. Auch in dieser Hinsicht ist der Waldeinfluss im Sommer weit stärker als im Winter. Die jährlichen und täglichen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit sind im Walde viel geringer als auf freiem Felde, so dass jener auch in dieser Beziehung einen die Extreme ausgleichenden oder doch mildernden Charakter behauptet. Die jährliche Regenmenge wird durch den Wald an sich sehr wenig, durch die Elevation des Bodens aber erheblich beeinflusst. Die den Wäldern zugeschriebene Regenvermehrung ist überwiegend der gebirgigen Lage zuzuschreiben. Von besonderem hygienischen Interesse ist das Ergebniss der forstlichen Ozonbeobachtungen, welche überall eine erhebliche Zunahme im Innern des Waldes, eine viel stärkere aber in der nächsten Umgebung rings um dieselben erreicht. Diese Zunahme ist im Sommer und Winter völlig gleich, kann also nicht als Product der grünen Pflanzentheile betrachtet werden. Dagegen spricht der stete Parallelismus des Ozongehaltes mit dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft dafür, dass es wesentlich die Verdunstungsvorgänge sind, welche den Sauerstoff in Ozon umsetzen und mit deren Ausdehnung daher auch der Ozongehalt der Luft gleichen Schritt hält. Den schützenden Einfluss des Waldes gegen Epidemien dem Ozongehalt der Waldluft zuzuschreiben ist sehr hypothethisch und bietet sich speciell für die Choleraimmunität des Waldbodens eine viel wahrscheinlichere Erklärung der in der beständig feuchten für die atmosphärische Luft durchgängigen obersten Erdschicht desselben, welche sich ebendeshalb zur Aufnahme und

Weiterentwicklung des Cholerakeims weniger eignet als poröser von Luft durchzogener Boden. Aus demselben Grunde bleiben moorige und sumpfige Gegenden verschont. — *(Niederrheinische Sitzungsberichte 1873. S. 36—39).*

Physik. Chr. Wiener, Molekularbewegungen in Flüssigkeiten. — Erst 1827 entdeckte R. Brown die selbständige zitternde Bewegung kleiner in Flüssigkeit schwimmender Theilchen und betrachtete dieselbe als Vorstufe der beständigen Lebensbewegung organischer Körper. Andere nahmen als Ursache die durch ungleich vertheilte Temperatur veranlassten Strömungen, die Verdunstung an der Oberfläche, die Nachwirkung äusserer Stösse. Verf. nahm auf Beobachtungen gestützt (Poggdff's Annalen 1863 Bd. 118) an, dass diese Bewegungen den Flüssigkeiten vermöge ihres Körperzustandes zu kommen. Er betrachtete einen durch ein Deckgläschen gegen Verdunsten geschützten Wassertropfen mit fein zertheilten Gummigutti, Kieselsäure und Bleiweiss und mass bei 450facher Vergrösserung mittelst einer quadratisch getheilten Skala den Weg einzelner Theilchen in bestimmter Zeit. Er gewann dabei nun die Ueberzeugung, dass die Bewegung nicht die von Infusorien, dass sie auch nicht von der gegenseitigen Einwirkung der Theilchen herrührt, auch nicht etwa vom Stosse beim Aufsetzen des Tropfens, dass sie sich innerhalb 12 Tagen nicht verändert, während die durch Reibung verursachte binnen wenigen Sekunden erlischt, dass sie nicht Folge der Ausgleichung ungleicher Temperaturen ist, endlich auch nicht von der Verdunstung herrührt. Somit bleibt denn nur übrig diese Bewegungen als innre, den Flüssigkeiten selbst inhärirende zu betrachten. Exner in Wien (Wiener Akademie 1867) stellte gleiche Messungen an und gelangte zu derselben Auffassung. Er vergleicht auch die Wege bei dauernd ungleichen Temperaturen und findet, dass sie mit wachsender Temperatur oder Lichteinwirkung zunehmen, dass die Theilchen aus einer sie enthaltenden Flüssigkeit in eine aufgegossene reine übergehen schneller bei höherer Temperatur als bei niederer. In zähflüssigen Körpern nehmen diese Bewegungen ab oder hören ganz auf so in Glycerin bei gewöhnlicher Temperatur, während sie bei 50° C. deutlich werden. Lieberkühn schliesst daraus, dass der Inhalt der Zeilen ein leichtflüssiger sein muss. So findet also in den Flüssigkeiten eine beständige Verschiebung ganzer Massen gegen einander Statt, was Clausius schon 1857 in Poggdffs Annalen aussprach, indem er annahm, dass die Moleküle in flüssigen Körpern keine feste Gleichgewichtslage besitzen, sondern ihre Nachbarmoleküle wechseln und neben der schwingenden eine fortschreitende und wälzende Bewegung haben. Des Verf.s Vorstellungen über diese Vorgänge sind folgende. Die Wärmeschwingungen bedingen einen Phasenunterschied in den benachbarten Körpermolekülen und Aetheratomen. Mit zunehmender Temperatur wachsen Elongation und lebendige Kraft und der Wechsel in den Abständen benachbarter Moleküle. Bei der Schmelztemperatur wird die labile Gleichgewichtslage von

all den Körpermolekülen überschritten, welche die grösste Geschwindigkeit in ihrer Schwingung besitzen, was also in Abständen gleich der Wellenlänge eintritt. Dadurch entstehen Lücken, in welche benachbarte Flüssigkeitstheilchen hereinstürzen und dies sind die Strömungen, welche die Molekularbewegungen veranlassen. Sie wechseln in den Abständen einer Wellenlänge. Verf. beobachtete, dass Theilchen von 0,0006—0,0014 Mm. Durchmesser im Mittel dieselbe Bewegung von 0,0016 Mm. in einer Sekunde zeigen, grössere zeigen weniger, denn sie sind zwei Strömen zugleich ausgesetzt, welche sich theilweise aufheben. Die Länge einer stehenden Wärmewelle im Körper kennen wir nicht, die Wellenlänge der Wärmestrahlen beträgt zwischen 0,000393 und 0,002940 Mm., nämlich die der Lichtstrahlen im Spektrum von äussersten Violett bis zu B im Roth von 0,000393 Mm. und im darauf folgenden Wärmespektrum die Wellenlänge der Wärmestrahlen bis 0,001940 Mm. Diese Zahlen stehen mit der obigen in guter Uebereinstimmung. Jene Anschauung erklärt auch das Eigenthümliche des flüssigen Zustandes und die latente Verflüssigungswärme. Letzte kann nicht zu einer Verbindung von Molekülen zu dichteren Gruppen dienen, dabei würde Wärme erzengt, aber auch nicht zu einer Trennung in einer geringern Anzahl von Molekülen, dadurch würde die Lagerung fester statt verschiebbar wie in Flüssigkeiten. Sie muss zur Vermehrung der lebendigen Kraft dienen. Diese wird aber durch die Umkehrung der Schwingungsrichtung beim Ueberschreiten der labilen Gleichgewichtslage und durch jene Bewegungen oder Zuckungen in ganzen Massen der Flüssigkeit erklärt. Die Verschiebbarkeit erklärt sich durch die beständige Verschiebung, zugleich aber die Cohäsion der Flüssigkeit durch den bleibenden Zusammenhang in jenen Räumen, in denen der Abstand des labilen Gleichgewichts nicht überschritten ist. Exner will die abnehmende Bewegung grösserer Partikelchen damit erklären, dass die Masse mit der dritten, die Oberfläche aber nur mit der zweiten des Durchmessers proportional zunimmt, uud mit der Oberfläche die Kraft der stossenden Ströme im Verhältniss stehe. Dagegen bemerkt W., dass bei Theilchen unter 0,0014 Mm. Durchmesser gar keine Verschiedenheit der Lebhaftigkeit der Bewegung stattfand und dass ein schwimmendes Partikelchen keine Stösse erleidet, sondern sich wie ein Theil der Flüssigkeit verhält, so lange innerhalb seiner nächsten Umgebung keine verschiedenen Strömungen stattfinden. — (*Carlsruher Verhdlgn. VI. 213—216.*)

Poggendorff, neue Beobachtungen an der Elektromaschine zweiter Art. — Nach langer Unterbrechung der Experimente mit der Elektromaschine zweiter Art erhielt P., obwohl dieselbe noch unverändert war, zwischen den Elektroden entweder gar keinen Strom oder nur einen äusserst schwachen und zwar nur so lange, als er die zerriebene Ebonitplatte hinter einem der Elektrodenkämme hielt. Noch mehr wurde er überrascht, als er die Maschine im dunkeln rotiren liess nnd dann sah, dass sie nicht

ganz wirkungslos war, vielmehr in dem vertikalen Bogen an der Hinterscheibe einen Strom von ansehnlicher Stärke entwickelte. Diese einseitige Wirkung befremdete, da nach frühern Versuchen das gleichzeitige Dasein der Ströme in den beiden Bögen eine nothwendige Bedingung zur Wirksamkeit der Maschine war, also die Ströme in den beiden Bögen unzweifelhaft in engster gegenseitiger Abhängigkeit stehen müssen. Diese litt auch durch den schon früher bekannten normalen Fall keine Beeinträchtigung, nämlich durch die Erscheinung, welche sich zeigt, wenn die Maschine keinen diametralen Conductor besitzt und man nach Erregung auf gewöhnlichem Wege ihre Elektroden möglichst weit auseinander zieht. Dann bekommt man zwischen diesen keinen Strom, aber statt dessen 4 Partialströme, die nur in den 4 Kämmen ihren Sitz haben, indem jeder derselben zur Hälfte positive, zur Hälfte negative Elektricität aussendet. Somit treten an jeder Scheibe stets zwei solcher Partialströme auf und niemals wurde beobachtet, dass sie etwa an einer dieser Scheiben fehlen könnten, selbst wenn die hintern Verticalkämme ausser leitender Verbindung gesetzt sind. Woraus entspringt nun die oben erwähnte Wirkungslosigkeit? Es wurde an jener Maschine die Vorderscheibe gründlich gereinigt und nun war von jener räthselhaften Erscheinung keine Spur mehr vorhanden, also die Verunreinigung war schuld. Aber nach einiger Zeit ununterbrochener Beschäftigung trat die Erscheinung wieder ein, und beim Auseinandernehmen zeigte sich jedoch, dass die Schraubenmutter, welche die Vorderscheibe auf der Achse der Maschine festklemmt, sich etwas gelüftet hatte und deshalb die Scheibe an der Rotation keinen Theil nahm. Dieser Uebelstand war bei dem Experimentiren im Halbdunkel übersehen worden. Damit war denn das Räthsel gelöst, aber zugleich auch neue Bedingungen durch die nähere Untersuchung ermittelt worden. So zeigte sich, dass eine ganz neutrale Maschine in keiner Weise beim Festhalten einer Scheibe zur Thätigkeit gebracht werden kann. Stets muss die Maschine erst eine Zeit lang in voller Thätigkeit gewesen sein, wenn das Festhalten der einen Scheibe das Fortbestehen des Stromes an der andern ermöglichen soll. Ist dieser einseitige Strom aber einmal erregt, so hält er sich bei fortdauernder Ruhe der andern Scheibe sehr lange. Dreht man diese Scheibe um 180°, so kehrt auch er seine Richtung um und nimmt man sie ganz fort, so erlischt auch plötzlich der Strom. Damit ist erwiesen, dass der elektrische Zustand, in welchen die Scheiben durch die volle Thätigkeit der Maschine versetzt worden, wesentlich ist für das Zustandekommen der einseitigen Wirkung. Interessant ist, wie hierbei gleichsam eine doppelte Wirkung jeder Scheibe auftritt: die neue auf die gegenüberstehende Scheibe und die andre auf die benachbarten Kämme. Bei Ruhe der Scheibe verschwindet die letzte, aber die erste bleibt. — Das Phänomen der Partialströme verhält sich in Bezug auf einseitige Wirkung ganz ähnlich wie das eben beschriebene. Sind nämlich auf angegebene

Weise die Partialströme an beiden Scheiben vollständig entwickelt, wozu nöthig, dass die Maschine zuvor bei geschlossenen Elektrodenbogen eine Zeit lang in voller Thätigkeit war und man hält nun eine Scheibe z. B. die Vorderscheibe fest, so verschwinden die Ströme an dieser und die Hinterscheibe fährt fort dieselbe unverändert zu entwickeln. Auch hier bewirkt eine Drehung der ruhenden Scheibe um 180° eine Umkehrung der Partialströme und wenn man sie ganz fortnimmt, ein plötzliches Erlöschen derselben. Diese Einseitigkeit beruht also ebenfalls auf einer Polarisation der Scheiben, die aber hier complicirter ist, da die Scheiben in zwei ringförmige Zonen zerfallen, die entgegengesetzt elektrisirt sind. Auf welche Weise die vollen Ströme durch das zuweite Auseinanderziehen der Elektroden also durch Unterdrückung des Ueberganges der Elektricität zwischen ihnen, eigentlich in Partialströme verwandelt werden, ist noch nicht klar. In der Regel behalten bei dieser Verwandlung die äussern Hälften der Kämme ihre Polarität, die innern kehren sie um. Das Entgegengesetzte tritt meist erst nach einer verworrenen Lichtentwicklung ein und wenn man darauf die Elektroden zusammenschiebt, um den vollen Strom wiederherzustellen, erweist sich dieser umgekehrt. Auch kömmt vor, dass blos die beiden Kämme, die bei vollem Strome positive Electricität aussenden, in zwei polare Hälften zerfallen, die beiden andern aber unverändert negative Electricität entwickeln. Erst nachdem die Maschine lange in Rotation gehalten, beginnt auch bei diesem letzten allmählig der Process der polaren Zerfällung einzutreten. Dann kann die Maschine eine Zeit lang ruhen, ohne dass sie die Fähigkeit verliert bei Wiederaufnahme der Rotation die besagten Partialströme zu entwickeln. Bei all diesen Erscheinungen darf kein diametraler Conductor angewendet werden. — Auch die vertikale Nachbildung der horizontalen Maschine wurde auf diese Erscheinung geprüft. Bei ihr sind die hintern Vertikalkämme von einander isolirt, stehen aber durch Metallbügel mit den vordern in Leitung. Man erhält bei schraubender Drehung der Vorderscheibe keinen oder einen äusserst schwachen Strom zwischen den Elektroden, in den Verbindungsbügeln aber zwei starke Ströme, die jedoch sogleich erlöschen sobald man die Vorderscheibe festhält. Rotirt die Maschine in umgekehrter Richtung, so entsteht zwar ein Strom zwischen den Elektroden, der aber bei weitrer Trennung dieser erlischt und dann bildet sich in den 4 Kämmen das Phänomen der Partialströme, das beim Festhalten der Vorderscheibe ebenfalls erlischt. Diese Combination zeigt also ein ganz andres Verhalten als die vertikale Maschine in ihrer einfachen Gestalt. Stellt man hierbei den diametralen Conductor senkrecht: so wird bei geschlossenem Elektrodenbogen die Thätigkeit der Maschine sofort gänzlich vernichtet, bei geöffnetem Elektrodenbogen erfolgt die Vernichtung nur, wenn die Maschine links herum rotirt. Lässt man sie schraubenrecht rotiren: so zeigt sich das überraschende Schauspiel einer fortdauernden Umkehrung sowohl dieser Ströme

wie des Stromes in dem Conductor, wobei der Wechsel in der Stromesrichtung mit jedem vollen Umlauf der Scheiben eintritt. Das stete Aufschiessen langer Lichtgarben positiver Elektricität ist höchst interessant. Es verschwindet mit Schliessung der Elektrodenbogen. — Wenn man die horizontalen Elektrodenkämme durch Metallbügel mit den hintern Verticalkämmen verbindet: so entsteht nur dann ein Strom zwischen den Elektroden, wenn die Vorderscheibe links herum rotirt. — (*Berliner Monatsberichte Januar 51—59.*)

Quincke, über Molecularkräfte, — Nach der Theorie hat man in der freien von Luft oder dem luftleeren Raum begränzten Oberfläche der Flüssigkeiten eine bestimmte Spannung wie in einer gespannten Membran anzunehmen. Die Spannung misst die Anziehung der Flüssigkeitstheilchen unter einander und bewirkt, dass ein Druck in der Richtung der normalen der Flüssigkeitsoberfläche stattfindet, welche proportional der Grösse der Spannung und der Krümmung in dem betreffenden Punkte der Oberfläche ist. Der Druck ist nach der concaven Seite der Flüssigkeitsoberfläche gerichtet. Diese Sätze lassen sich an der Gestalt von Seifenblasen oder Seifenwasserlamellen nachweisen, weil diese störenden äussern Einflüssen am wenigstens unterworfen sind. Aus dem Princip der Spannung einer freien Flüssigkeitsoberfläche folgt, dass das Gewicht eines Tropfens, der aus einem verticalen scharf abgeschnittenen Trichterrohre herabfällt, gleich der Oberflächenspannung multiplicirt mit dem Umfange der Trichteröffnung ist. Dividirt man also das Tropfengewicht in Milligrammen durch den Umfang in Millimetern, so erhält man die Oberflächenspannung α der betreffenden Flüssigkeit. Dividirt man die Oberflächenspannung durch das halbe spec. Gew. der Flüssigkeit: so erhält man die specifische Cohäsion, welche die Anziehung einer Flüssigkeit auf die Masse 1 von derselben chemischen Beschaffenheit misst. Um nun die Oberflächenspannung bei verschiedenen Flüssigkeiten zu vergleichen, muss man dieselben unter ähnlichen Umständen d. h. bei einer Temperatur messen, die möglichst niedrig oder wenig höher als der Schmelzpunkt der betreffenden Flüssigkeit ist. Verf. fand, dass wenn man bei der erwähnten Temperatur die verschiedenartigsten Substanzen aus der gleichen Trichteröffnung tropfen lässt, die Volumina der Tropfen oder die specifischen Cohäsionen der betreffenden Flüssigkeiten sich wie 1,2.3 u. s. w. verhalten. Die kleinsten Tropfen bilden Schwefel, Selen, Phosphor, Brom, Tropfen von zweifacher Grösse: Quecksilber, Blei, Wismuth, Antimon, salpetersaure Salze, Chlormetalle, Zucker, Fette, Alkohol, Terpentinöl, Aether. Tropfen von dreifacher Grösse: Wasser, Platin, Gold, Silber, Cadmium, Kupfer, Aluminium, phosphorsaure, kohlensaure, schwefelsaure Salze, Glas. Tropfen von sechsfacher Grösse: Palladium, Zink, Eisen etc. Die verschiedenen Körper lassen sich bei ihrer Schmelztemperatur in Gruppen gleicher specifischer Cohäsion ordnen. Aus dem Princip der Oberflächenspannung folgt ferner, dass die capillare

Steighöhe in einer Röhre proportional der specifischen Cohäsion, umgekehrt proportional dem Röhrenradius und proportional dem Cosinus des Randwinkels ist, den die Flüssigkeitsoberfläche an ihrem Rande mit der vertikalen Röhrenwand einschliesst. Die Steighöhe hängt nur von der Gestalt der Flüssigkeitsoberfläche, durchaus nicht von der Gestalt des übrigen Theiles der Röhre ab. Aus einem Trichter mit feiner Oeffnung fliesst Quecksilber nicht aus, da der capillare Druck der convexen Oberfläche es daran hindert. Je kleiner die Oeffnung und je grösser die Krümmung der Flüssigkeitsoberfläche, um so grösser muss der Druck sein, der das Quecksilber zum Ausfliessen bringt. In Flüssen und Bächen bildet der feine aus dem Wasser abgelagerte Schlamm eine Reihe von sehr kleinen Oeffnungen, in denen das Wasser auch durch eine Reihe coovexer Kuppen am Abfliessen in den Erdboden verhindert wird. Das Cosinusquadrat desselben Randwinkels misst das Verhältniss der Anziehung der festen Wandsubstanz und der Flüssigkeit auf ein Flüssigkeitstheilchen an dem Rande des krummen Flüssigkeitsmeniscus. Der Randwinkel selbst lässt sich mit einem an einem Goniometer befestigten Spiegel leicht genau messen. Bekleidet man die Wand mit einer Schicht eines fremden Stoffes, so ändert man den Randwinkel. Die Molekularkräfte zwischen den kleinsten Theilchen der Wand und der Flüssigkeit sind nur in sehr kleiner Entfernung *E* wirksam. Ist die Dicke der aufgebrachten Schicht grösser als *E*, so ist der Randwinkel ebenso, als ob man die ganze Wand aus der fremden Substanz gebildet hätte. Man kann die Dicke dieser Substanz in einer keilförmigen Schicht allmälig wachsen lassen und die Dicke bestimmen, wo der Randwinkel anfängt constant zu werden. Diese Dieke giebt dann die Entfernung, in welcher die Molecularkräfte der Capillarität noch wirksam sind. Die Dicke der Substanz lässt sich indirect optisch bestimmen. So fand Verf., dass die Entfernung, in welcher Molecularkräfte noch wirksrm sind, 50 Millionentheile eines Mm. oder etwa $^1/_{10}$ einer mittlern Lichtwelle beträgt. Bei flachen Tropfen auf einer horizontalen Unterlage steht die Tropfenhöhe in einer einfachen Beziehung zur specifischen Cohäsion der betreffenden Flüssigkeit, sobald der Durchmesser des Tropfens eine bestimmte Grösse (20—30 Mm.) übersteigt. Der vertikale Abstand von Kuppe und Bauch eines solchen flachen Tropfens ist die Tropfenhöhe. Derselbe giebt ins Quadrat erhoben die specifische Cohäsion der Flüssigkeit. Die Gestalt einer flachen Luftblase unter einer horizontalen Fläche im Innern einer Flüssigkeit ist genau dieselbe, wie die eines flachen Tropfens derselben Flüssigkeit in Luft, nur dass die Kuppe nach unten liegt. So lassen sich alle Körper in Gruppen von gleicher Höhe der flachen Tropfen ordnen, sobald man sie bei ihrer Schmelztemperatur vergleicht. Abweichungen von diesem Gesetz sind nur scheinbar und deuten auf Verunreinigung der Flüssigkeit. An der Gränze zweier nicht in jeden Verhältniss mischbaren Flüssigkeiten hat man ebenfalls wie in freien Flüssigkeits-

oberflächen eine bestimmte Spannung anzunehmen und diese Gränzfläche übt einen Druck in der Richtung der Oberflächen, der Normalen aus, der nach der concaven Seite gerichtet proportinal der Spannung der Gränzfläche beider Flüssigkeiten ist. Letzte wird erhalten, indem man die in Mm. gemessenen Höhe flacher Tropfen oder Blasen einer Flüssigkeit im Innern einer zweiten quadrirt und mit der halben Differenz der specifischen Gewichte multiplicirt. Stossen die Flüssigkeitsoberflächen in einem Punkt zusammen, so bilden sie an dieser Stelle Winkel mit einander, welche gleich den Aussenwinkeln eines Dreiecks sind, dessen Seiten proportinal den Spannungen der drei sich schneidenden Oberflächen gemacht werden. Ein Dreieck oder ein Randwinkel wird unmöglich, sobald die Differenz zweier Seiten grösser als die dritte wird. Die Erfahrung und Messung der Oberflächenspannung zeigt, dass die Spannung der gemeinsamen Oberfläche zweier Flüssigkeiten immer kleiner als die Differenz der freien Oberflächen jeder einzelnen Flüssigkeit ist, deshalb muss sich eine Flüssigkeit mit kleiner Oberflächenspannung auf einer mit grösserer Spannung der freien Oberfläche ausbreiten. So breiten sich Wasser, Oel, Alkohol auf Quecksilber, Oel auf Wasser etc. aus, dies geschieht sehr schnell und werden feste an der Oberfläche schwimmende Theilchen mit fortgenommen. Hat sich einmal eine fremde Flüssigkeit 2 an der Oberfläche einer andern 1 ausgebreitet, so ist die Spannung dieser Oberfläche kleiner geworden und setzt sich zusammen aus der Spannung der freien Oberfläche von 2 und der gemeinsamen Oberfläche beider 1 und 2. Solch verunreinigte Oberfläche verhält sich im Uebrigen wie eine gewöhnliche. Je nach Natur und Dicke der aufgebrachten fremden Flüssigkeit zeigt z. B. eine Quecksilberoberfläche eine verschiedene Oberflächenspannung. Ein darauf gebrachter Wassertropfen bleibt jetzt liegen und bildet je nach der grössern oder geringern Spannung der unreinen Quecksilberfläche einen flachern oder höhern linsenförmigen Tropfen. Beträgt die Dicke der fremden Flüssigkeitsschicht anf der Quecksilberoberfläche weniger als die Entfernung, in welcher die Molekularkräfte zwischen den einzelnen Flüssigkeitstheilchen noch wirksam sind: so kann man die Oberflächenspannung durch Aufbringen einer verunreinigenden Substanz auf die Quecksilberfläche noch mehr herabdrücken. Ein flacher Wassertropfen auf Quecksilber centralisirt sich und breitet sich wieder aus wie ein lebendiges Wesen, wenn man beim Behauchen die Oberflächen verunreinigt und diese Verunreinigung dann wieder verdampft. Beim Behauchen der Quecksilberoberflächen heben sich die verschiedenen Unreinigkeiten derselben als Stellen mit verschiedenem Randwinkel der kleinen beim Behauchen gebildeten Wasserlinsen hervor und man sieht ein Hauptbild. Für die Oberfläche fester Körper erleiden diese Gesetze der flüssigen nur geringe Modifikationen. Die Daguerrotypbilder sind Hauchbilder von Quecksilberdämpfen auf jodirten Silberplatten, die durch die Beleuchtung in der Camera obscura verschieden ver-

änderten Stellen treten als Stellen mit Quecksilberkuppen von verschiedenem Randwinkel hervor und bringen so das Lichtbild zu Stande. — *(Würzburger phys. medic. Sitzungsberichte 1873. 8—11.)*

Chemie. Kekulè, Einwirkung von Sulfocyanaten auf Benzoesäure. — Pfankuch hat in seiner Abhandlung über neue organische Verbindungen und neue Wege zu deren Darstellung unwahrscheinliche Beobachtungen veröffentlicht. So die Benzacrylsäure C_5H_5CCOOH, welche zur Benzoesäure in derselben Beziehung stehen soll wie die Acrylsäure zur Essigsäure. Die Existenz einer solchen Säure ist ganz unwahrscheinlich, denn es leuchtet ein, dass eine doppelte Kohlenstoffverbindung, wie sie bei der Acrylsäure bekanntlich angemein angenommen wird, bei einer solchen aromatischen Säure nicht wohl zu denken ist. Durch Destillation von benzoesaurem Baryt mit Rhodanbaryum will Pfankuch neben Benzonitril noch Tolan und einen fremden Cyankohlenwasserstoff erhalten haben, der wieder ein Gemenge von einem flüssigen und einem festen Körper ist, welche nicht von einander getrennt werden konnten. Das Gemenge dieser beiden Nitrile, also das flüssige nach dem Benzonitril übergegangenen Product lieferte durch Kochen mit Kali die Benzacrylsäure. Wohl zu beachten, dass fast gleichzeitig mit Pfankuch Lette Versuche publicirte, nach welchen durch Destillation von Benzoesäure mit Schwefelcyankalium reichliche Mengen von Benzonitril entstehen. Lette fand die fremden Cyankohlenwasserstoffe nicht, er hatte freilich Kaliumsulfocyanat, Pfankuch Baryumsalze angewandt. Williams wiederholte und bestättigte Lette's Versuche, dann hat er nach Pfankuch trocknen benzoesauren Baryt mit trocknem Schwefelcyanbaryum destillirt: dabei trat Schwefelwasserstoff auf, Cyan wurde nicht beobachtet. Das Rohproduct der Destillation wurde zunächst im luftverdünnten Raume destillirt, der grösste Theil ging über und der geringe Rückstand destillirte bei nochmaliger Rectification unter gewöhnlichem Druck bei 191° fast ganz. Der geringe Rückstand dieser Rectification wurde mit dem Rückstand der Destillation im luftverdünnten Raum vereinigt und weiter destillirt. Das Product wurde in zwei Antheilen aufgefangen, der erste bei 200—245° siedende war flüssig, der zweite bei 245—275° übergegangene war zähe und enthielt gelbe Krystalle, auch in der Kühlröhre hatte sich eine gelbe krystallinische Masse abgesetzt. Beide Antheile des hochsiedenden Destillats wurde nun mit Kali verseift und die gebildeten Säuren aus der mit Schwefelsäure angesäuerten Flüssigkeit durch Aether ausgezogen. Der bei 200—245° übergegangene Theil lieferte eine Säure mit 85° Schmelzpunct. Durch einmaliges Wiederauflösen in Aether erhöhte sich der Schmelzpunct der jetzt weissen Säure auf 110°, nochmals in Ammoniak gelöst und dann wieder abgeschieden stieg der Schmelzpunkt auf 120°, wobei auch die sublimirte Säure schmolz; aus dem andern Theile des hochsiedenden Destillates dargestellte Säure zeigte genau dasselbe Verhalten und erwies sich ebenfalls als Benzoesäure. Bei der Reinigung dieser Säuren mit Ammoniak bleibt eine gelbe Sub-

stanz ungelöst, die alle Eigenschaften des oben erwähnten Körpers zeigte, der sich gegen Ende der Destillation in der Kühlröhre abgesetzt hatte. Er scheint ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe zu sein, schmolz bei 40°, lieferte durch Krystallisation aus Aether bei 59° schmelzende Krystalle, welche nach wiederholtem Umkrystallisiren bei 143° schmolzen. Erste mögen Tolan gewesen sein, letzte der Kohlenwasserstoff, welchen K neben Benzophenon bei Destillation von benzoesaurem Kalk erhielt und der auch bei Destillation von benzoesaurem Baryt gebildet wird. — Auch die Einwirkung von Benzoesäure auf Ammoniumsulfocyanat wurde untersucht. Es ist annehmbar, dass dabei ein complicirtes Amid, etwa benzoylirter Schwefelhornstoff entsteht. Erhitzt man Benzoesäure mit trocknem Ammoniumsulfocyanat im Verhältniss der Moleculargewichte, so beginnt die Einwirkung bei 150° und endet bei 170°. Es entweicht Kohlenoxydulfid neben Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, der Rückstand giebt an Ammoniak etwas Benzoesäure ab, besteht aber hauptsächlich aus Benzamid. Vermehrt man die Menge der Benzoesäure, so wird die Ausbeute von Benzamid nicht erhöht. Nun erhielt aber Lette durch Einwirkung von Kaliumsulfocyanat auf Essigsäure wesentlich Säureamide, wogegen Benzoesäure und Cuminsäure statt der Amide fast ausschliesslich die Nitrile lieferten. Da entsteht die Frage, warum die Säuren der Fettsäurereihe sich gegen Kaliumsulfocyanat anders verhalten wie aromatische Säuren und warum letzte mit dem Kaliumsalz der Sulfocyansäure andre Producte liefern als mit dem Ammoniumsalz. Da das Kaliumsalz dieselbe Reaction zeigt wie das Ammoniumsalz, so ist einleuchtend, dass der Stickstoff der gebildeten Amide oder Nitrile aus der Sulfocyansäure herrührt. Das erste Molekül der einwirkenden Säure erzeugt aus dem Sulfocyanat Sulfocyansäure, diese wirkt sofort auf ein zweites Molekül der einwirkenden Säure oder wenn Ammoniumsulfocyanat angewandt wurde, auf das aus dem ersten Säuremolekül gebildete Ammoniumsalz so ein, dass durch Doppelzersetzung das Säureamid und Kohlenoxysulfid entstehen. Da nun 1 Mol. Ammoniumsulfocyanat nur 1 Mol. Benzoesäure in Benzamid umzuwandeln vermag: so wirkt das Kohlenoxysulfid auf benzoesaures Ammoniak nicht Wasser entziehend und Amid bildend ein. Wenn nach Lette bei Destillation von Kaliumsulfocyanat mit 2 Mol Benzoesäure Benzonitril entsteht, so kann das nur daher rühren, dass das benzoesaure Kali dem Benzamid entspricht und so Nitril erzeugt und das bestättigte auch ein Versuch. — (*Niederrhein. Sitzungsberichte Januar 1873. 18—21.*)

Kekulé, Constitution der Allylverbindungen. — Dass aus Allylalkohol mit der Formel $CH_2{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CH_2OH$ mit Leichkeit Crotonsäure entsteht, veranlasste für letzte die Formel $CH_2{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CH_2{-}{\cdot}{-}CO_2H$ anzunehmen. Alle Gründe des Verf.s für die andere Crotonsäureformel $CH_3{-}{\cdot}{-}CH{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CO_2H$ blieben unberücksichtigt. Dass eine Erwägung aller in Betreff des Allylalkohols und der Crotonsäure bis jetzt bekannten Thatsachen nothwendig zu

der Ansicht führt, es fände während der Umwandlung des Allylalkohols in Crotonsäure eine Verschiebung der dichteren Bindung statt, hat Verf. früher erörtert und schon damals Versuche begonnen, um durch das Experiment die Frage zu entscheiden, bei welchem Schritt dieser Umwandlung die Verschiebung der dichteren Bindung stattfindet. Zunächst wurde aus Glycerin durch Oxalsäure direct dargestellter Allyl-Alkohol in das Jodid umgewandelt und aus diesem durch den Oxalsäureallyläther der Alkohol regenerirt. Der so dargestellte Allylalalkohol erwies sich mit dem ursprünglich dargestellten als absolut ident und danach erscheint schon die Annahme, bei der Bildung des Jodids aus dem Alkohol erfolge eine Umlagerung, nicht wohl zulässig, man wäre denn auch zu der Annahme genöthigt, bei der Rückbildung des Alkohols aus dem Jodid trete auch die doppelte Bindung wieder an ihre alte Stelle. Um nun weiter die Stelle der doppelten Bindung in dem Allylalkohol, dem Allyljodid und dem Allylcyanid möglichst sicher zu stellen, wurden alle drei einerseits mit Chromsäure, andrerseits mit Salpetersäure oxydirt. Nach allen Erfahrungen über die Spaltung von Substanzen mit doppelter Kohlenstoffverbindung dürfen nämlich die durch diese Oxydationsmittel und namentlich die durch Salpetersäure entstandenen Producte für mindestens ebenso charakteristisch gehalten werden als die beim Schmelzen mit Kali entstehenden Spaltungsprodukte. Wenn eine Allylverbindung nach der Formel CH_3-·-CH ≡CHR constituirt: so muss sie mit Chromsäure und auch mit Salpetersäure Essigsäure erzeugen, wobei zugleich Kohlensäure gebildet wird, und aus dem Allylcyanid Oxalsäure. Ist eine Allylverbindung dagegen CH_2≡CH-·-CH_2.R) so kann sie mit keiner jener beiden Säuren Essigsäure liefern, muss vielmehr Ameisen- oder Oxalsäure erzeugen. Das nach dieser Formel constituirte Allylcyanid musste neben Ameisensäure Malonsäure oder deren Spaltungsprodukte liefern. Die Versuche führten zu folgenden Resultaten. Der Allylalkohol wird von verdünnter Chromsäure leicht angegriffen, schon in der Kälte macht sich der Geruch von Acrolein bemerklich, es entweicht Kohlensäure. Destillirt man nach einiger Zeit ab, so kann im Destillat Ameisensäure nachgewiesen werden. Essigsäure aber entsteht nicht. Beim Behandeln des Allylalkohols mit Salpetersäure zeigt sich kein Geruch nach Aclolein, im Destillat Ameisensäure, keine Essigsäure, im Rückstand viel Oxalsäure. Ebenso verhält sich Allyljodid. Auf die reine Darstellung des Allylcyanids wurde besondere Sorgfalt verwandt. Reines Allyljodid wurde mit reinem Cyankalium behandelt, das Product sorgfältig rectificirt und nur der bei 115° siedende Theil oxydirt. Die Reinheit dieses Allylcyanids wurde durch die Analyse festgestellt. Wird dasselbe mit Chromsäure oxydirt: so tritt sofort der Geruch nach Essigsäure auf und das Destillat besteht aus fast reiner Essigsäure. Ein daraus dargestelltes Silbersalz zeigte völlig das Aussehen des essigsauren Silbers, es ergab 64,54 und 64,62 Silber, das essigsaure verlangt 64,67. Von

Salpetersäure wird das Allylcyanid schon in der Kälte leicht angegriffen. Nach dem Abdestilliren blieb im Rückstand Oxalsäure. Das Destillat wurde mit Kali neutralisirt, eingedampft mit absol. Alkohol extrahirt und aus dem in Alkohol löslichen Kalisalz das Silbersalz (64,50 Silber) dargestellt. Diese Versuche bestättigen abermals, dass der Allylalkohol nach der Formel $CH_2{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CH_2.CH$ constituirt und bewiesen, dass das Allyljodid in seiner Structur dem Allylalkohol entspricht: $CH_2{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CH.I$. Sie lehren ferner, dass das Allylcyanid die doppelte Bindung zwischen den mittlen Kohlenstoffatomen enthält, dass es eine dem Crotonaldehyd und der Crotonsäure entsprechende Structur besitzt, dass es das wahre Nitril der Crotonsäure ist: $CH_3{-}{\cdot}{-}CH{=}{=}CH{-}{\cdot}{-}CN$. Die Annahme, das Cyanid entspräche in seiner Structur dem Allylalkohol und dem Allyljodid und es werde bei Einwirkung von Oxydationsmitteln zunächst in Crotonsäure übergeführt, die erst später der Oxydation unterliege, ist nichtzulässig, da das Cyanid sehr leicht Oxydation erleidet, die Crotonsäure aber sehr schwer. Daher steht fest, dass bei der Umwandlung des Allylalkohols in Crotonsäure eine Verschiebung der dichteren Bindung stattfindet, wenn man aus dem Jodid in das Cyanid übergeht. — *(Ebenda 40—43.)*

Zincke, zwei neue Kohlenwasserstoffe. — Dieselben wurden aus den Producten der Reaction von Zink auf ein Gemisch von Benzylchlorid und Benzol isolirt. Ist aus dem Rohproduct dieser Reaction alles Benzylbenzol abdestillirt: so steigt die Temperatur schnell über die Thermometergränze und man erhält reichlich ein öliges Destillat, das zu einem körnig krystallischen Brei erstarrt. Am Ende der Destillation destillirt in geringer Menge ein gelber fester Körper und schliesslich verkohlt der Rückstand. Die breiige Masse wurde wiederholt mit Aether behandelt und der Rückstand ausgepresst. Die vereinigten ätherischen Lösungen setzen krystallinische Krusten ab, die von der Mutterlauge befreit, mit Aether gewaschen, abgepresst und mit dem zuerst erhaltenen vereinigt wurden, in dem Aether blieb endlich ein dickes Oel gelöst, das auch in der Kälte nichts abschied. Aus heissem absol. Alkohol umkrystallisirt gaben die festen Producte lange harte glänzende Spiesse meist an beiden Enden zugespitzt, bei raschem Erkalten auch kleine Prismen, während in den Mutterlaugen sich ausser öligen Producten noch ein andrer Kohlenwasserstoff befand. Jene Spiesse schmolzen bei 83—84° und änderten sich durch mehrmaliges Umkrystallisiren nicht. Doch blieb nach ihrem Auskrystallisiren in der Mutterlauge viel Substanz ungelöst, die sich bei längerem Stehen abschied, aber durch Form und weniger constanten Schmelzpunkt so wesentlich von dem zuerst krystallisirten verschieden war, dass nahe lag, jene einheitlichen Krystalle seien keine chemischen Individuen, sondern ein in bestimmter Form krystallisirendes Gemenge verschiedener Substanzen. Und es gelang auch dieselben zu zerlegen und wieder darzustellen. So ergaben sich ähnliche Verhältnisse wie Fittig und Ramsay sie beim

para- und isotoluyls. Calcium beobachteten. Diese nehmen Isomorphie als Grund an, ob derselbe auch hier zulässig, entscheidet Vf. nicht, da aus den reinen Kohlenwasserstoffen keine messbaren Krystalle gewonnen wurden. Der Kohlenwasserstoff I krystallisirt aus heissem Alkohol in dünnen stark glänzenden Blättchen, aus verdünnten heissen Lösungen in grossen durchsichtigen Blättchen und dünnen schiefwinkligen Tafeln. Alkoholisch ätherische Lösung hinterlässt beim Verdunsten unregelmässige concentrisch gehäufte Täfelchen. In heissem Alkohol ist dieser Kohlenwasserstoff leicht löslich, in kaltem sehr wenig; eine heisse alkoholische Lösung erstarrt zu einem Brei von feinen Blättchen; Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff lösen ihn leicht, weniger leicht Aether. Schmelzpunkt 86°. Geschmolzeu erstarrt er beim langsamen Abkühlen nicht krystallinisch, bei Berührung mit einem festen Körper bei schwachem Erwärmen tritt sofort Krystallisation ein. Erstarrungspunkt bei 78°. Der Kohlenwasserstoff II krystallisirt aus der heissen alkoholischen Lösung in langen flachen Nadeln mit Seidenglanz, ist in obigen Lösungsmitteln viel löslicher wie I, schmilzt bei 78° und erstarrt bei 68°. Langsam abgekühlt erstarrt er zu einer klaren amorphen Masse, die bei Berührung krystallinisch wird. Die Reindarstellung beider Kohlenwasserstoffe ist schwierig. Behandlung des Gemisches mit Aether, worin sich wesentlich II löst, häufiges Umkrystallisiren des Rückstandes aus Alkohol, neues Behandeln mit Aether etc. liefert endlich auch II. In den verschiedenen Waschflüssigkeiten und Musterlaugen war II von einer andern Substanz begleitet, dessen Entfernung umständlich war. Beim Umkrystallisiren aus viel Alkohol wurde eben erkalten gelassen, dann die Flüssigkeit schnell von den ausgeschiedenen Krystallen abgegossen, eingedampft und abermals ähnlich verfahren. Dieses II krystallisirt nämlich beim Erkalten, die übrigen Producte scheiden sich erst nach langem Stehen ab. Die Analyse beider Kohlenwasserstoffe gab gut stimmende Zahlen, die aber zu keiner sicheren Formel führen, weil sie weniger von einander abweichen, erst das Studium der Oxydationsproducte kann darüber entscheiden. Verf. hält sie für isomere Dibenzylbenzole $O_{20}H_{18}$, doch könnte der eine ein Tribenzybenzol $C_{27}H_{24}$ sein. Beide müssen als normale Producte der Reaktion angesehen werden, verliert der Benzolkern 1 At. Wasserstoff und tritt an dessen Stelle $1C_6H_5$-·-$C^1/_2$, so wird Benzybenzol gebildet, findet dieselbe Reaction gleichzeitig an 2 oder 3 Wasserstoff statt, so entsteht Di- oder Tribenzylbenzol. Möglich auch, dass schon entstandenes Benzylbenzol Veranlassung zur Bildung weiterer Producte gibt, sich also dem Benzol analog verhält. Geht ein der im Benzybenzol enthaltenen Phenyle die Reaction ein, so entsteht Dibenzylbenzol, nehmen beide daran theil, aber ein mit dem Tribenzylbenzol isomerer Kohlenwasserstoff. Das Dibenzylbenzol enthält die Reste von 2 Mol. Toluol und 1 Mol. Benzol, bei normaler Reaction wird es eine Trinitro- und eine Triamidoverbindung

liefern. Letzte aber hat die Zusammensetzung des Leukanilin und sollten nicht nahe Beziehungen jener Kohlenwasserstoffe zu dieser Base existiren und bei der Bildung des Rosanilins ähnliche Kohlenwasserstoffcondensationen statt finden? Darüber lässt sich noch nicht entscheiden. — *(Ebenda 47—51.)*

L. Gerlach, Bestimmung des Minerals des Blutserums durch directe Fällung. — Nach Pribram ist es thunlich aus dem frischen Blutserum allen Kalk und einen Theil der Phosphorsäure auszufällen, die man seither nur aus der Asche gewann; die Magnesia blieb seither unbeachtet, Verf. wiederholte die Versuche über die Fällbarkeit der Erden in Rücksicht auf die Magnesia. Als er reines Blutserum des Hundes mit einem starken Ueberschuss von Ammoniak versetzte, schlug sich phosphorsaure Ammoniakmagnesia nieder. So war zu erwarten, dass auch in dem Niederschlage, der durch Zusatz von reinem und oxalsauren Ammoniak erhalten wird, Phosphorsäure vorkommt. Mit diesem Fällungsmitteln erhielt Verf. aus dem frischen Serum 0,0163 Proc. eines Niederschlags, im Ganzen gut mit Pribrams Werthe zwischen 0,0150 und 0,0216 übereinstimmend. Die qualitative Prüfung des Niederschlags ergab auch einen Gehalt an Phosphorsäure und erscheint daher Pribrams Methode nicht mehr anwendbar. Die neuen Versuche Kalk und Magnesia direct aus dem Serum abzuscheiden wurden mit frischem Hundeblut angestellt, aus ihnen folgt, dass diese directe Fällung erfolgt, wenn man den Kalk aus essigsaurer Lösung fällt, um einer Verunreinigung des Niederschlags durch Magnesiaammoniakphosphat vorzubeugen. Verf. stellte noch andre Versuche über die Phosphorsäure des Blutserums an und bestättigte damit die Angaben von Sertoli und Pribram. Aus dem frischen Serum des Hundebluts liessen sich 0,0149 Proc. Phosphorsäure ausfällen, nach Veraschung ergab dasselbe noch weitere 0,038 Proc., welche Zahlen mit Pribrams Angaben stimmen. Um Sertolis Angabe zu prüfen, ob der Antheil der Phosphorsänre, welcher durch Magnesia und Ammoniak nicht fällbar ist, einem Lecitingehalt des Serums angehöre, wurde vollkommen reines Serum des Hundeblutes zur Trockne verdampft, der Rest pulverisirt und in einem Wasserbade von 20—30° C. mit absolutem Alkohol ausgezogen, das Extract eingedampft, abermals mit absolutem Alkohol behandelt, wobei ein kleiner Rückstand ungelöst blieb, der vorzugsweise aus Kochsalz mit Spuren von schwefelsaurem Natron bestand. Die alkoholische Flüssigkeit blieb einige Zeit der Kälte überlassen, um die Ausscheidung des Cholestearins herbei zu führen. Dann wurde sie filtrirt und mit salzsäurehaltigem Platinchlorid behandelt. Der entstandene Niederschlag wurde abfiltrirt und in Aether gelöst, das Platin durch Schwefelwasserstoff entfernt und abfiltrirt, dann schied sich nach dem Verdunsten der Flüssigkeit das Lecithin aus. — *(Leipziger Berichte 1872. IV. 349—351.)*

W. Pillitz, zur Analyse der Getreidesorten und deren Mehle. — Die Feuchtigkeit wird durch Trocknen von 4—5

Gramm des Getreidemehls bei 100° bis zum constanten Gewichte, die Albuminate nach der Pelouze'schen Modifikation des Will-Varrentrappschen Verfahrens aus 1—2 Gr., das Fett mittelst Aether in dem Wagner'schen Verdrängungsapparate aus 4—5 Gramm und die Asche durch Verbrennen aus ebensoviel Mehl bei möglichst niedriger Temperatur bestimmt, dann wird die Menge der Stärke dadurch erhalten, dass man 8—10 Gramm zuerst mit Wasser schnell extrahirt, um die im Mehl vorhandene Menge von Dextrin uud Zucker vollständig zu entfernen. Die schnelle Extraction ist nöthig, weil die wässerige Lösung sich durchaus nicht hält und schon nach 24 Stunden trübt. In dieser Hinsicht bewährt sich die Realsche Presse, durch welche das vollkommen extrahirte Mehl als ein compacter Kuchen erhalten wird, der sich durch Decantation vollkommen von der darüber stehenden klaren Flüssigkeit leicht trennen lässt. Der Mehlkuchen wird fein gerieben, zuerst unter der Luftpumpe, dann bei 100° getrocknet. Etwa 1 Gr. dieses trocknen Pulvers wird mit 40 CC sauren Wasser in einer zugeschmolzenen Röhre bei 140° C. acht Stunden lang im Paraffinbade digerirt, darauf die Röhre geöffnet, ihr Inhalt auf 250 CC. gebracht, filtrirt, im Filtrat nach Fehling der Zucker bestimmt und als Stärke in Rechnung gebracht; die unlöslichen Substanzen werden auf gewogenen Filtern gesammelt, mit Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen, bei 100° getrocknet, in verschlossenen Röhren gewogen. So wird die Menge des Zellstoffs gefunden. Gleichzeitig mit der Röhre für die Stärkebestimmung wird ein zweites Rohr mit ebenfalls 1 Gr. von dem nicht extrahirten Mehle ins Paraffinbad gebracht und damit ebenso verfahren wie vorhin. Das Resultat giebt die Menge von Stärke-plus Dextrin und Zucker, hiervon die Stärkemenge abgezogen und dann die im wässerigen Extracte bestimmte Zuckermenge subtrahirt, lässt die Menge des Dextrins resultiren. — *(Zeitschr. prakt. Chemie X.)*

Geologie. Ph. Platz, Geologie des Rheinthales. — Eine von Granit, Syenit und Porphyr durchbrochene Gneissformation bildet die Unterlage der Formationen des Rheinthales, die Urschieferformation und das Silur fehlen, das Devon entwickelt sich besonders im N. als rheinisches Schiefergebirge und in den Ardennen, südlich um Belfort, bei Chenebier, auch mehrfach in den Vogesen, im Schwarzwalde als schmaler Streifen von Badenweiler über Schönau, Präb, Saig, in O. durch den S.-Theil des Gebirges. Auch das Devon ist noch von Graniten, Syeniten und Porphyren durchbrochen, seine Schichten sind steil aufgerichtet, zertrümmert und metamorphosirt. Nach seiner Ablagerung wurde das niederrheinische Schiefergebirge und das südliche Gebiet gehoben. Dss obere Rheinthal war Festland, weiter nach Norden lagerte der Kohlenkalk sich ab. Dieser Epoche gehören auch die Conglomerate und kohlenführenden Schiefer von Badenweiler an, von Lenzkirch im Schwarzwalde, Thann und Giromagny in den Vogesen. Während im sumpfigen Becken bei Saarbrücken die Vegetation sich üppig entwickelte

und das Material der dortigen Kohlenformation bereitete, waren die Gesteinsbildungen im S.-Theile auf zahlreiche kleine Localitäten beschränkt; meist lagerten sich kohlige Schiefer mit Sandstein und groben Conglomeraten wechselnd ab. Diese kleinen Becken im Schwarzwalde sind: Diersburg-Berghaupten, Hinterolsbach, Lierbachthal, Geroldseck, Baden, Schramberg, und in den Vogesen: Ville (Erlenbach), Honcourt, Lalaye, Urbeis, Blinschweiler und Nothallen, Orschweiler und Kuntzheim, Giromagny und Makirch. Nur 4 nämlich Diersburg, Baden, Ville und Lalaye haben Kohlenflötze wenige Zoll mächtig und unrein. Nach ihrer Flora sind diese Becken nicht gleichzeitig, das von Diersburg entspricht der untersten sächischen Zone, alle übrigen sind jünger, sie standen nie in unmittelbarem Zusammenhange und existirte kein grosses Kohlenbecken im Rheinthal. Es fehlen die Sigillarien, Lepidodendren, Stigmarien und Calamiten, welche sonst das Hauptmaterial der Kohlenflötze lieferten. Diesen schwarzen Gesteinen folgen plötzlich intensiv rothe bis 800′ mächtig aus grobem Trümmermaterial gebildet, das Rothliegende. Gewaltige Erschütterungen zertrümmerten die Gebirgsmassen und die Trümmer wurden durch Wasser horizontal auf der Unterlage ausgebreitet, bei Baden sind diese Trümmer eckig und scharf, also unmittelbar abgelagert, an vielen andern Orten aber abgerundet. An einigen Orten wie im Murgthal bei Sulzbach, Gaggenau und Michelbach fehlen die Conglomerate und rother und grüner Schieferthon erscheint statt ihrer, an andern Orten im Schwarzwald und den Vogesen wechseln mit ihnen mehrfach grobe Bänke und weisen auf einen Wechsel von Ruhe und Bewegung im Wasser. An diesen sumpfigen Stellen entwickelten sich Nadelhölzer, Calamiten, Palmen und Farren, verschieden von denen der Kohlenepoche. Nur bei Sulzbach und Gaggenau sind auch Thierreste, kleine Krustaceen gefunden, in den Vogesen fehlen die organischen Reste, während bei Saarbrücken auch im Rothliegenden noch schwache Kohlenflötze vorkommen, also eine reiche Vegetation, zahlreiche Fische und Saurier vorkommen. Nach Ablagerung dieser tiefsten Schichten erst geschahen die Ausbrüche der rothen Porphyre des mittlern und nördlichen Schwarzwaldes und der Vogesen. Sie bilden vulkanische Berge und sind in Strömen über den durchbrochenen Granit, Gneiss und das Rothliegende hinweggeflossen. In der Nähe der Eruptionen sind die Porphyrtrümmer meist wohl gerundet als mittles Rothliegendes abgesetzt. Im Schwarzwalde fehlen dieselben fast ganz, umsäumen nur als Breccien oder Reibungsconglomerate die Porphyrberge. Diese Eruptionen müssen unter Wasser und von gewaltigen Erschütterungen begleitet erfolgt sein. Um Freiburg liegen vereinzelte schwache Ablagerungen von Trümmergesteinen des unteren Rothliegenden in sehr ungleichem Niveau auf den Höhen und sind dieselben wohl Reste einer frühern allgemeinen Decke. Die rothen Porphyre treten hier nur selten auf, erst bei Kandern und Säckingen werden sie wieder mächtiger und verbreiteter. Da

das Rothliegende des N. und des S.-Schwarzwaldes ziemlich verschieden, müssen die Ablagerungen in getrennten Becken geschehen sein. Dasselbe ist der Fall in den Vogesen, wo das Rothliegende durch den höchsten Theil des Gebirges in zwei Gebiete geschieden ist: ein südliches zwischen Belfort und Giromagny nnd ein nördliches den Fuss des Urgebirges von St. Dié bis ins Breuschthal umsäumend. Nach N. erstreckten sich die Gewässer des Rothliegenden um den Odenwald herum, um das Kohlengebiet der Saar und Nahe andrerseits bis in die Gegend von Frankfurt. Die Periode der Eruptionen war eine sehr stürmische mit gewaltigen Erschütterungen, Dislocationen und heftigen Bewegungen des Wassers. Im Rheingebiet stiegen im Kohlengebirge von Baden die Porphyre des Ibergs und Iwerst auf, die von Lierbachthal bei Oppenau, von Geroldseck und Hinterohlsbach, von Diersberg. Nach dieser Epoche setzten ruhige Gewässer feinen Schieferthon über den Conglomeraten ab alle Unebenheiten ausgleichend. Dann erfolgte in Norddeutschland die Ablagerung der Zechsteinformation, deren südlichste Gränze am Heidelberger Schloss in schwachen Schichten zu erkennen ist. In concordanter Lagerung folgt im Rheingebiet dem Rothliegenden der Buntsandstein, beginnend mit einem groben scharfen Quarzsand in enormer Mächtigkeit und wohl halb Deutschland einnehmend. Die höhern Theile des Schwarzwaldes, der Vogesen, des Odenwaldes ragten als bis 1000′ hohe Inseln über den Wasserspiegel empor. Woher die bis 1500′ mächtige Sandmasse stamme, ist räthselhaft, zertrümmerte Granit- und Gneissmassen lieferten das Material, denn neben dem Quarz tritt zersetzter Feldspath und Glimmer auf. Meeresbewohner fehlen darin und Pflanzenreste weisen auf Süsswasserbildung. Während der langen Zeit dieser Bildung war das ganze Gebiet in langsamer Senkung begriffen, jede Schicht scheint in seichtem Wasser abgesetzt zu sein, denn zwischen den Sandsteinschichten liegen Geröllbänke als alte Uferlinien, Wellenschlag kömmt in allen Niveaus vor, ebenso Fussspuren von Vögeln und Amphibien. Mitten in diese Epoche fällt die Bildung des Rheinthales. An den beiderseitigen Gehängen entstanden von SSW. nach NNO. laufende parallele Spalten, dessen linke und rechte Theile gehoben wurden, in dem mittlen liegen gebliebenen Theile schritt die Ablagerung ohne Unterbrechung fort. Die innern Gränzen dieser Festländer sind noch jetzt durch den Steilabsturz der beiden Gebirge deutlich bezeichnet, an vielen Stellen die Klüfte noch deutlich erhalten, die äussern Gränzen bezeichnet das Auftreten jüngerzr Gesteine, auf der O.-Seite verläuft sie in der Linie Nagold-Freudenstedt, Villingen, Bonndorf, auf der W.-Seite über Luxeuil, Epinal, Rambervillers, Saarburg und Zweibrücken nach Saarbrücken; was östlich und westlich davon liegt, blieb ungestört: die Hebung nahm beiderseits von innen nach aussen an Energie und Wirkung ab und mussten die vorher horizontalen Sandsteinschichten nach aussen zeigen. Es fand also eine drehende Bewegung um zwei an.

Aussenwänden gelegenen Achsen statt. Oestlich erstreckt sich der Schwarzwald nach N. bis Mittelbach, Langenalb, Neuenburg und Pforzheim, hier durch einen steilen Absatz von dem liegen gebliebenen Theil geschieden. Ebenso wurde der den Kern des Odenwaldes umgebende Sandstein gehoben, zwischen beiden blieb eine von Wiesloch bis Ettlingen sich erstreckende Mulde. Auf der W.-Seite wurde die ganze Strecke von Belfort bis Saarbrücken gehoben. Die stärkste Hebung erlitt der S.-Theil, das ganze Terrain senkt sich beiderseits gegen N. Während auf der linken Rheinseite die Spalte bis zum rheinischen Schiefergebirge sich erstreckte, endete die östliche schon bei Ettlingen. Unter der begründeten Annahme, dass die nicht gehobenen Theile in ihrer ursprünglichen Lage blieben, dass also die Drehungsachsen in die äussere Gränze fallen, lässt sich die Grösse der Hebung in der Kluft annähernd bestimmen. Bei Villingen liegt die obere Grenze des Buntsandsteins in 2000′ Höhe, die Hebung betrug also etwa 1000′. Im obern Kinzigthal liegt die Gränze des Grundgebirges bei 1666′, am Moosbach westlich davon bei 2100′, woraus sich eine Hebung von 434′ ergiebt. Im obern Murgthal steigt das Grundgebirge bei Briersbrunn auf 1600′, am Kniebis auf 2400′, also Hebung 800′. Diese Zahlen geben nur das Minimum der Dislocation an und waren diese Hebungen nicht von eruptischen Gesteinen veranlasst, da alle in diesem Gebiete älter als der Buntsandstein sind oder jünger wie die Basalte. Der Haupttheil dieser grossartigen Hebung wurde in relativ kurzer Zeit vollendet. Dieselbe fällt in die Ablagerung des Buntsandsteines, nachdem derselbe etwa 1000′ Mächtigkeit erreicht hatte. Während in den gehobenen Theilen die Ablagerung unterbrochen wurde, dauerte sie in der Umgebung ununterbrochen fort. Aber die obern Schichten haben einen andern Charakter, die Sandkörner sind feiner, stets abgerundet, das Bindemittel reichlicher und zahlreiche Glimmerblättchen eingemengt. Das sind die eigentlichen Bausandsteine. Nach ihrer Ablagerung entwickelte sich eine reiche Vegetation, Wälder von Coniferen, Farren und Calamiten zumal an der elsässischen Küste. Erst in den jüngsten Schichten kommen marine Conchylien vor und melden den Eintritt des Meeres in das Land. Die Senkung des Buntsandsteins hatte das Meeresniveau erreicht und es beginnt die Epoche des Muschelkalkes. Ueber den sehr geringmächtigen Sandsteinen folgen sandige dolomitische Mergel mit viel Meeresthieren und mit ihnen schliessen die sandigen Gesteine ab. Das Meer setzt nun bald Thon, bald Kalk ab. Das Muschelkalkmeer umspülte die buchtigen Inseln; den Busen von Freudenstatt, Langensteinbach, Zweibrücken u. a. und erstreckte sich nordwärts bis zur Nordsee, in Osten bis zum Himalaya. Im Rheingebiete herrschten in diesem Meere die Zweischaler, Korallen fehlen, Artenarmuth bei ungeheurer Menge der Individuen wie in den heutigen nördlichen Meeren, während in den alpinen und ostdeutschen Muschelkalkmeeren der tropische Charakter herrscht. Dieses verschiedene

Klima naher Gegenden hatte vielleicht in Strömungen seinen Grund. Durch die Absätze des Kalksteins, vielleicht auch durch Strömungen und Hebungen bildeten sich abgeschlossene Becken, in welchen das Wasser verdunstend das Steinsalz sich niederschlug: in S. das Becken von Rheinfelde, in O. des obern Neckar, das über Wimpfen und Rappenau sich erstreckt, das am W.-Rand der Vogesen, von Rappenau abwärts über Mosbach ins Rheinthal. Nach Ablagerung des Salzes blieb in den Becken eine Mutterlauge aus Chlormagnesium und Kalisalzen bestehend zurück, die aber nur an besonders günstigen Stellen so bei Stassfurt und in Galizien sich niederschlugen. Im Rheingebiet drang das Meer wieder in die Becken ein und lagerte zunächst feinen Thon als schützende Decke über das Salz ab, dann dolomitische Mergel. Die Salzlager sind petrefaktenleer, und fast leer die folgenden dolomitischen Gesteine, die nur bei Pforzheim, Jena und wenigen andern Orten Conchylien, Fische, Saurier liefern. Nun folgen graue Kalksteine mit Meeresthieren, unter welchen fast alle der untern Abtheilung wiederkehren, die also aus benachbarten Becken wieder eingewandert sind. Innerhalb der Muschelkalkregion folgen auf einander: 1. Zone der Myophoria vulgaris mit litoraler Fauna, 2. Zone des Encrinus liliiformis als Tiefseebildung, 3. Zone der Lima striata und 4. der Terebratula cycloides, beide wieder Litoralbildungen; 5. Zone des Ceratites nodosus und 6. des C. semipartitus beide Tiefseebildungen, Der Muschelkalk mit einem Dolomit, der vorzugsweise litorale Muscheln führt. Während dieser ganzen Epoche aber dauerte die Hebung des Schwarzwaldes und der Vogesen fort, wodurch die Küste noch weiter nach N. gehoben wurde, einzelne Etagen des Muschelkalkes nach S. sich ganz auskeilen z. B. im Pfinzgebiet. Der Wellendolomit reicht hier sehr geringmächtig bis Langenalb, während er bei Durlach schon 40 M. mächtig ist. Etwa 2 Kilometer nördlich beginnt erst der Wellenkalk, bei Berghausen und Durlach der obere Muschelkalk und erst bei Bruchsal der obere Dolomit, wonach ein Rückzug des Meeres um 3 Meilen statt hatte. Die verschiedenen Faunen in den einzelnen Muschelkalkzonen deuten auf allmählige Hebungen und Senkungen, welche in der nun folgenden Lettenkohlenepoche stärker werden. Die Lettenkohle ist im Rheinthal und bei Basel und Freiburg bekannt, weit verbreitet zwischen Schwarz- und Odenwald, geht als breiter Saum um die ganze O.-Gränze des Schwarzwaldes, nördlich über Würzburg nach Thüringen, westlich der Vogesen ins Lothringische. Sie beginnt mit schwachen marinen Kalkbänken, welche litorale Arten des Muschelkalkes führen, hier dünne Lagen (Bonebed) aus Trümmern von Fischen und Sauriern. Dann folgen mächtige Bänke von Sandstein und schiefrigen Thonen, die den Meeresboden in sumpfiges und sandiges Marschland verwandelten. Die untern Sandsteinschichten führen viele eingeschwemmte Pflanzen und Muscheln, die obern sind frei von Meeresthieren und eine reine Süsswasserbildung mit Farren, Calamiten und Nadelhölzern, ähnlich der Stein-

kohlenflora, aber nirgends bauwürdige Kohlenflötze constituirend. Darüber liegt ein mariner Dolomit mit wenig modificirter Muschelkalkfauna und gleichförmig über die ganze Region verbreitet, welche vorher von süssem Wasser erfüllt war, das weist auf eine Senkung. An der W.-Seite der Vogesen liegt in der untern Lettenkohlengruppe bei Vic und Dieuze eine salzführende Schichtreihe, Salzthon, Gyps und Steinsalz, 260 M. mächtig mit Steinsalz in 15 einzelnen Bänken. Darauf folgen pflanzenführende Sandsteine mit schwachen Kohlenflötzen. Ueber der weiten von den weichern Gesteinen der Lettenkohle gebildeten Ebene erhebt sich steil der buntfarbige Keuper. Mächtiger Gyps bildet seinen Fuss, darüber buntfarbige Mergel mit schwachen, eine meerische Fauna einschliessenden Dolomitbänken. Die mittle Region bilden pflanzenführende Sandsteine und den Schluss bilden rothe Mergel mit Sandsteinbänken. Im Ganzen erscheint der W.-deutsche Keuper als Ufergebilde. Wenn auch seine Gränzen um die ganze Breite des Lettenkohlenplateaus gegen die frühern Ufer zurückgeschoben erscheinen, darf doch auf keine Hebung geschlossen werden, da die Keuperschichten meist in voller Mächtigkeit eine Steilwand dem Gebirge zukehrend abbrechen, welcher Rand durch spätre Erosionen entstanden ist. Während der ganzen Keuper- und Lettenkohlenzeit blieb die Uferconfiguration im wesentlichen dieselbe. Im Rheinthal findet sich der Keuper nur an wenigen Stellen und gering mächtig. Mit ihm stirbt die seitherige Fauna aus. Den Uebergang vermittelt eine schwache Schichtreihe von Thonen, Mergeln und Sandsteinen reich erfüllt mit neuen Meeresthieren theils vom Typus der frühern, theils von dem der folgenden. Wieder nun eine Schicht von Fischen und Sauriern gebildet. Während zur Keuperzeit in den Alpen ganz andre Kalke und Dolomite in normaler Mächtigkeit sich absetzten, erstreckt diese Zwischenbildung sich gleichförmig über fast ganz Europa, so dass um diese Zeit in weitester Erstreckung seichtes schlammiges Seewasser die Erde bedeckte. Auch eigenthümliche Pflanzenreste kommen stellenweise so bei Lörrach und Bayreuth häufig vor. Bei Malsch und Langenbrücken zwischen Schwarz- und Odenwald treten diese Gesteine, die als Uebergangsbildung bald als oberster Körper, bald als unterster Lias oder selbständig als rhätische Formation bezeichnet werden, bis an den Rand des Rheinthales und entwickeln sich mehr in der grossen Bucht von Reichshofen und Sinsweiler im nördlichen Elsass. Diese Schichtreihe bezeichnet einen Wendepunkt in der Entwicklung des organischen Lebens. Die seitherigen Arten verschwinden und neue treten auf, die physischen Lebensbedingungen haben sich geändert. An Stelle der Schlamm- und Sandniederschläge, treten solche von Kalk. Das Jurameer umspült die Keuperküsten in einem grossen Theil Europas. Die Liasgebilde charakterisiren sich wie die rhätische Formation durch Gleichförmigkeit auf weite Strecken, schon in der mittlen und noch mehr in der Juraepoche machen sich locale Eigenthümlichkeiten geltend. Wie

durch das Vorherrschen der Kalke so auch durch das Auftreten der Ammoniten und Belemniten, die reiche Entfaltung der Korallen, Mollusken, Fische und Amphibien zeichnet die Jurabildung sich aus, durch raschen Wechsel der Formen im Gegensatz zu deren Dauer in der Trias. Die weichen Keupergesteine sind durch Erosion stark vermindert und lassen die Gränzen des damaligen Meeres nur vermuthen, die harten Liasschichten haben sich besser gehalten. Der Schwarzwald war mit dem umliegenden Triashügelland vom Liasmeere umgeben. Von Schwaben her ziehen sich zerstreute Reste einer Liasdecke zwischen Schwarz- und Odenwald hindurch bis nach Langenbrücken, wo sie an Ausdehnung gewinnen, auch im Rheinthal treten kleine Partien auf: Ettlingen, Baden, Erlenbad, Freiburg und ansgedehnter bis Basel und Säckingen, noch mehr im Elsass, in der besonders grossen Bucht von Reichshofen. Die N.-Gränze ist unter jungen Bildungen verstreckt. Auch die ältern Schichten des braunen Juras lagern in derselben Verbreitung, die jüngern treten immer weiter nach S. zurück. In der Jurazeit fand danach eine von N. nach S. fortschreitende Hebung statt, die allmählig das ganze Rheinthal über den Wasserspiegel erhob: der obere braune Jura reicht noch bis Lahr, der untere weisse bis Freiburg, die jüngsten überschreiten den Rhein nicht mehr. Am Ende der Juraepoche lag das Rheinthal ganz trocken, während die Aussenwände der vorhandenen Festländer weit nach O. und W. vorgerückt waren. Das Festland des rheinischen Schiefergebirges mit dem südlich vorspringenden Vogesenland war mit der Schwarzwaldinsel verbunden, also ein Festland von der Champagne bis Regensburg, andrerseits vor den Voralpen bis an die Ruhr, das Weser- und Erzgebirge. Süsswassergebilde der Juraepoche fehlen im Rheingebiet. Die mittlen und obern Juraschichten sind hier auf zweifache Weise ausgebildet. Der schweizerisch-französische mittle Jura ist durch Vorherrschen von Litoralgebilden scharf von dem schwäbischen unterschieden, die Gränze beider liegt bei Rheinfelden. Seit der Epoche des Rothliegenden sind hier keine Eruptivgesteine vorgetreten, die Bewegungen der Erdrinde haben hier den Charakter sehr ausgedehnter ruhiger säcularer Niveauänderungen. — In der langen Periode der Kreidezeit musste das vollständig erhobene Festland den atmosphärischen Agentien ebenso unterliegen wie heute, die Erosionsprocesse ergriffen die neu erhoben Plateaus. Das Material der Höhen wurde fortgeführt, es entstanden Wasserläufe, von denen aber keiner bis in die Ebene des Rheinthales reichte, also hier auch keine Absätze lieferten. Die lange Kreidezeit hat keine Spuren auf diesem Gebiete hinterlassen und mit der Tertiärepoche tritt ein unvermittelt neuer Zustand ein. Das älteste Tertiär ist hier eine Festlandsbildung, die Bohnerze mit ihren bunten Thonen sind reine Quellbildungen durch aufsteigende eisenhaltige Gewässer verursacht. Sie beschränken sich auf den Jura, von Genf bis Würtemberg und werden ihren Eisengehalt aus dem Eisenroggensteinen bezogen haben. Diese

Bohnerze sind nach ihren Säugethieren eocän, wenigstens die von Kandern, Klettgau und Frohnstetten auf der Alb, während die von Möskirch und Heudorf jünger erscheinen. Fast gleichaltrig ist die untere Molasse des Klettgaus und die Süsswassergebilde des nördlichen Elsass. Nach dieser Erzbildung senkte sich das Land und Meer drang in die Ebene des Rheinthales bis an die Gränzen des jetzigen Juragebirges. Das oligocäne Tertiärmeer erstreckte sich von Mainz durch das Rheinthal bis zum schweizerischen Jura. Zwischen Schwarzwald und Jura zog ein schmaler Meeresarm nach O. und verband das Mainzer Meer mit dem grossen schwäbisch-bairischen. In diesem Becken lagerten zuerst rein marine Schichten sich ab, der Meeressand von Alzey, die Kalksandsteine des badischen Oberlandes und die Austernagelfluh des Klettgaus. Herabfliessende süsse Gebirgswässer verdrängten nach und nach das Meerwasser, eine Brakwasserfauna folgte der rein marinen und wurde dann selbst von Süsswassergebilden verdrängt. An den Ufern des Tertiärmeeres entstanden von Basel bis Freiburg grobe Conglomerate. Im mittlen Rheinthal bei Oos und Hagenau erreicht das Oligocän 250 Meter Mächtigkeit. Das Mainzer Meer stand durch die Fuge zwischen Schwarzwald und Jura mit dem schwäbisch-bairischen in Verbindung. Im Klettgau liegt auf dem Süsswassersandstein ein Conglomerat mit eingemischten Austern, dessen Gesteine aus dem Schwarzwald, dem Flötzgebirge der W.-Schweiz und des badischen Oberlandes stammen, durch welche die Richtung einer intensiven Strömung nachgewiesen ist, die auch nach der Periode der Aussüssung fortdauerte. Zu gleicher Zeit war das Neckargebiet in N. durch den Wall des Odenwaldes geschlossen und die dem O.-Abhang des Schwarzwaldes entspringenden Gewässer flossen ins Donaugebiet ab. Auch in der Miocänzeit entstanden im Rheingebiet nur Süsswassergebilde: Braunkohlen in Mitteldeutschland, Littorinellenkalk bei Wiesbaden, Blättersandstein bei Laubenheim. Die Terrainverhältnisse änderten sich nicht, während zwischen Jura und Alpen auf die untere Süsswassermolasse (den Süsswasserschichten des Mainzer Beckens gleichaltrig) eine Meeresbildung und dieser wieder die obere Süsswassermolasse folgte. Von der Senkung, welche den Einbruch des Meeres in das Schweizergebiet veranlasste, ist das Rheingebiet nicht betroffen. Auch die Pliocänzeit änderte die Verhältnisse nicht, nur am N.-Rande des Mainzer Beckens lagerten Süsswassergebilde sich ab (Eppelsheim). Mit Eintritt der Tertiärzeit erscheinen die ersten noch jetzt lebenden Organismen, deren Anzahl sich allmählig mehrt und endlich zur heutigen wird. Ebenso änderte sich das Klima, im Eocän vollständig tropisch, von England bis Ostindien gleich, treten im Miocän die klimatischen Unterschiede hervor und steigern sich mehr und mehr. Heer hat schöne Vergleichungen der einzelnen Floren angestellt und haben wir deren Resultate früher in unserer Zeitschrift veröffentlicht. Am Ende der Tertiärzeit erfolgte die grosse Hebung, welche dem Rheingebiet das

jetzige Relief gegeben und die Eruptionen der vulkanischen Gesteine des Högaus und Kaiserstuhles begleitete, gleichzeitig wurden die Alpen und der Jura gehoben, sie war am stärksten in S., bei Freiburg 300 M., bei Lahr 150 M. Sie folgt dem Zuge der Spalten aus der Buntsandsteinzeit, wirkte aber weit in das Innere hinein, so dass auch die Ränder der im Thale liegenden Schichten aufgebogen und erhoben wurden. So entstanden Vorberge und Hügel und sehr verschiedene Schichten wurden wieder an die Oberfläche gebracht. Aehnliche Verhältnisse herrschen am O.-Fusse der Vogesen. In diese Zeit fällt die Bildung des Beckens von Langenbrücken. Mitten in der grossen Mulde zwischen Schwarz- und Odenwald, in der Buntsandsteinepoche gebildet und bis zur mittlen Jurazeit unter dem Meeresspiegel, bildete sich durch Einsturz ein tiefes 1 Quadratmeile grosses Becken, in welchem die Schichten am Rande ganz steil nach Innen abstürzen, stellenweise durch grosse Klüfte zerrissen und verworfen sind, im Innern der Mulde aber nur schwaches Fallen nach W. haben. Das Innere des Gebirges wurde von diesen Dislocationen nicht berührt, nur am N.-Rand entstanden bedeutende Spalten und Verwerfungen im triasischen Hügellande, zwei derselben streichen NO. durch das Rothliegende von Baden und haben das untere Rothliegende am Badener Schlossberg fast bis zur Höhe des am Mercurius anstehenden Buntsandsteines erhoben, setzen im obern Pfinzthal und noch weiter NW. fort. Andre Spalten durchziehen den Muschelkalk und Keuper bei Sinsheim gleichfalls mit Dislocationen, noch eine Spalte erstreckt sich von Lörrach bis Rheinfelden, bis am Steilufer des Rheines liegt der Buntsandstein in gleicher Höhe mit Muschelkalk. Wie die Hauptmasse des Gebirges erlitt auch die Ebene nur wenig Niveauänderungen, in S. erhoben sich einzelne isolirte Hügel (Hugstetten, Nimburg, Schliengen). — Die vulkanischen Eruptionen fallen ziemlich in die Zeit dieser grossen Hebung, wie der Mangel vulkanischer Gerölle in den tertiären Conglomeraten und die Art der Lagerung der Tertiärgesteine an den vulkanischen Massen erweist. Sie brachen entfernt von den grossen Gebirgsmassen hervor, nur am Hauenstein bei Hornberg im Schwarzwalde wird der Granit von 2 Basaltgängen bis 900 M. Höhe durchsetzt Selbständige Bergmassen bilden die vulkanischen Gesteine im S. und im äussersten N. des Gebietes. Zu ihnen gehören die basaltischen und phonolithischen Kegel des Högaus, die z. Th. von Tuffmänteln umgeben sind. Grösser ist der Kaiserstuhl, ein nach W. geöffneter mit Kalkstein erfüllter Kessel basaltischer Gesteine mit zahlreichen Gängen von Trachyt, Phonolith und Leucitgesteinen. Im Zusammenhang damit stehen die kleinen Basaltmassen bei Mahlberg, am Schönberg bei Freiburg, am Bromberg und die Gänge bei Maleck. Im Hügelland zwischen Schwarz- und Odenwald traten mehrfach Basaltgänge in die Trias ein. N. von Odenwald erheben sich wieder Basalt- und Dolomitkuppen und Gänge im Hügelland, zahlreiche bei Frankfurt und Hanau und die grösste Basaltmasse Deutschlands

im Vogelsgebirge. Links vom Rheine sind vulkanische Gesteine viel seltener, im Elsass uur bei Rickenweiher und Gundershofen. Wohl gleichzeitig sind die vielen basaltischen Eruptionen im schwäbischen Jura; im Unterrheingebiet folgen der Westerwald und die Eifel, das Siebengebirge. Wahre Vulkane bildeten die rheinischen Eruptionen nicht, denn es fehlen die Lavaströme, Auswürflinge, verglaste Gesteine und Kratere; die Gesteine drangen vielmehr ruhig in Spalten hervor, keine Spur von explosiver Thätigkeit. — Am Schluss der Tertiärzeit hatte die Rheinthalebene im Allgemeinen ihre jetzigen Verhältnisse, nur um die Mächtigkeit des Diluviums tiefer, Tertiär bildete von Basel bis Mainz den Boden beiderseits von vielfach zerrissenen Hügeln eingefasst. Am S.-Fusse des Schwarzwaldes jedoch waren die Niveauverhältnisse ganz anders als gegenwärtig: ohne Störung setzen die Schichten von hier bis in den Jura fort meist nur in horizontaler Lage und erst am Fuss des Jura beginnen die gewaltigen Störungen, es wurde das ganze Gebiet von Basel ostwärts mit gehoben. Die Tertiärgesteine der Baseler Thalsohle liegen wieder auf der Höhe des Tüllinger Berges, der Lias liegt be Schweizerhall im Niveau des Rheines und 100 Meter höher auf dem Dinkelberg. Da diese Tertiärgesteine fast ununterbrochen bis an den Isteiner Klotz fortsetzen, andrerseits von Basel über den Sundgau bis Mühlhausen, wo das Rheinthal plötzlich breiter wird, so muss um diese Zeit hier ein grosses Plateau gewesen sein bestehend aus Muschelkalk mit schwachen Juraschichten, die sich hinter Laufenburg an das Muschelkalkplateau von Waldshut anschlossen. Das Klettgau bildete mit dem Fusse des Schwarzwaldes und den Bergen südlich von Schaffhausen eine zusammenhängende Ebene, der Rand hing unmittelbar mit dem Schwarzwalde zusammen. Wie im S. der Jura, so bildete im N. das rheinische Schiefergebirge von Bingen bis Coblenz einen Wall; die tiefste Stelle lag zwischen Schwarz- und Odenwald, jetzt noch 270 M. hoch, zur Tertiärzeit bedeutend höher. So hoch musste das Wasser des Rheines sich aufstauen und and dann erst am Keuperwall einen Halt. Auch die Senkung zwischen den Vogesen und Hardtgebirge hat 400—430 M. Höhe, in S. der Vogesen ist der Einschnitt bei Belfort 350 M. hoch, war aber vor der Erosion des Tertiärs auch 400 M. hoch. Durch diesen allseitigen Schluss bildete das Rheinthal einen See, der in NO. über Boxberg nach Würzburg, in N. über das Rheinische Schiefergebirge nach Bonn, in SW. über Montbeliard ins Rhonethal überfloss. — Aus der Pliocänzeit fehlen Gebilde im Rheinthal, die Diluvialen aber sind im Einzelnen noch nicht befriedigend aufgeklärt. Im N.-Europa sind Bodenbewegungen der Diluvialzeit bis 309 M. hoch bekannt. Der Kies, Sand und Mergelboden N.-Deutschlands ist eine Meeresbildung und erst spät gehoben, gleichzeitig wohl auch das rheinische Schiefergebirge, über welches bis dahin die Rheinwässer überflossen. Im Gebiet zwischen Basel und Constanz wurde mit Beginn der Diluvialzeit das Rheinthal bis zu seiner jetzigen Tiefe

eingeschnitten. Der alte Rheinlauf hat im Klettgau seine Gerölle in 660 M., bei Waldshut in 540 M. Höhe abgesetzt und erfüllte das ganze Sundgau bis über Valdieu hinaus. Hier wurde die nach W. gerichtete Strömung plötzlich nach W. abgelenkt und setzte die Kiesmasse auf den Tertiärhügeln ab. Die Diluvialgerölle des Sundgaus sind danach die ältesten aus der Zeit vor Austiefung des Thales zwischen Basel und Waldshut. Derselben Zeit gehören die alten Gerölle um Kandern in 4—500 M. Höhe, in denen buntsandsteinige und jurassische Roggensteine vorherrschen. Nach ihrer Ablagerung begann die erodirende Thätigkeit im Rheingebiet von Basel aufwärts, während gleichzeitig die Gewässer des S.-Schwarzwaldes sich tiefer eingruben und die Aar zwischen Waldshut und Brugg sich durcharbeitete. Das alte harte Grundgebirge zwischen Säckingen und Lauffenburg widerstand lange und hielt die Gerölle zurück. Die Periode der Auswaschung bis auf das feste Gestein der jetzigen Rheinufer ist eine andre als die Ausfüllung des Thales bis auf 330 M. Nach dieser Ausebnung trat erhöhte Thätigkeit ein, welche die Gerölle aufwühlte und fortführte, das geschah aber intermittirend. Dadurch entstanden Terrassen, deren bei Basel 4 vorhanden sind, in 350, 283, 272 M. und an den Flussufern. Die Verrückung des Flussbettes lässt sich an mehren Stellen nachweisen. Verf. beleuchtet diese Verhältnisse und die Bildung des Rheinfalles nach Würtembergers Untersuchungen, auch das untere Rheinthal mit seinen Nebenthälern und beschäftigt sich dann mit der Bildung des Löss, den er aus der Schweiz abstammen lässt und zwar aus der Zeit der Abschmelzung der grossen Alpengletscher. Für die diluviale Geschichte des Rheinthales ergaben sich: Bildung des obern Rheinthales durch Erosion, Ausfüllung desselben mit Kies bis auf 540 M. Höhe, Erosion des oberrheinischen Tertiärgebietes und Austiefung des jetzigen Thalbodens (Verbreitung des Kieses ins untere Rheinthal, Erosion der Schwarzwald- und Vogesenthäler, Trockenlegung, Lehm- und Sandbildungen mit Organismen des gemässigten Climas, Anschwemmung des Löss und Rückzug der Gletscher, endlich Bildung des jetzigen Flusslaufes. — *(Carlsruher Verhdlgen 1873. VI. 152—213).*

A. E. Ternebom, über das Urterritorium Schwedens. — Die Hauptmasse der Formation Schwedens bilden Gneisse; Glimmerschiefer und Phyllite treten ganz zurück. Die Gneisse zeigen ausser der Schieferung oft eine deutliche durch Korngrösse und Mengenverhältniss der Bestandtheile bedingte Schichtung erkennen. Meist stimmen Schieferung und Schichtung überein. Durch Zwischenlager von Hornblendschiefer, Diorit- und Glimmerschiefer, besonders auch von körnigem Kalkstein wird die Schichtung der Urgesteine und ihre Verwandschaft mit rein sedimentären Gebilden noch mehr hervorgehoben und als solche sind sie geognostisch zu gliedern. Aber die vorhandenen durchgreifenden Störungen, die durchgebrochenen zahlreichen und grossen Granitmassive erschweren es den Schichtenbau auf weite Strecken zu verfolgen und eine bestimmte Reihenfolge der Gneissvarietäten zu ermitteln. Nur in einzelnen

Gebieten sind die Verwicklungen minder schwierig, so in Wermland nördlich vom Wenersee. Von Karlstad gegen Westen steht hier zunächst ein rother Gneiss, als typischer Magnetitgneiss wegen der Magnetitkörner. Er zeichnet sich durch gleichmässiges Korn aus, seine Feldspathkrystalle sind den anderen gleich, die Schieferung ist wegen des geringen Glimmergehaltes meist wenig deutlich, in Handstücken ist er granitähnlich und deshalb auch oft als Magnetitgranit bezeichnet. Im Grossen aber hat er unerkennbare Schichtung und darf wegen der Zwischenlager von Dioritschiefer und Hornblendegneiss nicht zu den massigen Gesteinen gezählt werden. Bei Karlstadt fallen seine Schichten W. oder Nordwest ein und bleiben so bis Norself, wo sie von grauem Gneiss überlagert werden. Auch dieser fällt nach Westen bis Borgwick, ist sehr deutlich gebändert, hat Zwischenlager von rothem Gneiss und Einlagungen von körnigen Kalksteinen. Bei Borgwik ist der Gneiss wieder roth, aber bald dem Magnetitgneiss täuschend ähnlich, bald ein prachtvoller Augengneiss mit faustgrossen Feldspathknollen. Sie erstrecken sich bis an den Byelf, wo sie von einem wechselreichen Schichtensystem überlagert werden. Dasselbe besteht aus feinkrystallinischen Schiefern wie Eurit- und Glimmerschiefer, feinschiefrigen Gneissen, dann groben Gneissen mit viel Oligoklas und häufigen Einlagerungen von Hornblendegneiss und Diorit. In Westen von Byelf werden die Gneisse von Granitmassiven abgeschnitten. So treten also zwischen Karlstadt und Byelf vier durch Uebergänge eng verbundene Schichtgruppen: Magnetitgneiss, grauer, rother Gneiss, Eurit und Oligoklasgneiss auf. Sie haben eine weitere Verbreitung, zumal der Magnetitgneiss, der vom Südufer des Wenersees durch ganz Westgothland zieht und wahrscheinlich bis in das nördliche Schonen fortsetzt. Im W.-Theile dieser Magnetitgneissgebietes von Westgothland fallen dann die Schichten nach W., im östlichen nach O. ein und bilden also einen ungeheuren Sattel. In der Centralzone desselben ist das Gestein granitartig. In O. und W. von Magnetgneiss folgen zunächst graue Gneisse, die der W.-Seite sind die directe S.-Fortsetzung der erwähnten grauen Gneisse in Wermland weiter gegen W. folgt zuerst ein verwickeltes Gebiet von rothen Gneissen in Dalsland, dann der graue Gneiss von Bohuslän mit W.-Einfallen. Von diesem W.-Gebiet ist das östliche durch eine Reihe grosser Granitmassive fast vollständig getrennt, wodurch die Parallelisirung ungemein erschwert wird. Besonders charakteristisch unter den Ostschwedischen Gneissen ist der graue von Södermanland, mit vorherrschendem grauen Feldspath und viel Glimmer, schiefrige Grundmasse, oft als Granitgneiss ausgebildet, untergeordnet mit Graphit, Hornblende und Cordierit. Dieser graue Gneiss beschränkt sich auf eine breite Zone, die vom Hjelmarsee gegen OSO. durch die Mitte der Provinz zieht, erscheint wieder auf der Halbinsel von Södertörn. An den Rändern der Zone tritt rother Gneiss in Abwechslung mit dem grauen auf, der bald grob, augengneissartig, bald feinkörnig, Magnetitgneissähnlich ist; seine Schichten, stets steil aufgerichtet, im Ganzen aber von grauem

Gneiss abfallend. Die im Gneissgebiete Södermanlands häufig auftretenden Lagen von Kalkstein scheinen an den rothen Gneiss gebunden und fehlen wo der graue herrscht, dasselbe gilt für die Eisenerzvorkommen. Aehnlich verhält sich der rothe und graue Gneiss auch in Södertörn: der herrschende graue wird in W. und SO. von Zonen rothen Gneisses abfallend umgeben. Auf den östlich davon gelegene Inseln lässt sich dieselbe Schichtreihe verfolgen. Auf den rothen Gneiss folgen hier schwache Schichten des grauen und dann auf Utö die feinkörnigen euritischen Quarzgebilde mit eingelagerten Kalksteinen und Eisenerzen. In dieser Folge ist der graue Gneiss das unterste Glied, der rothe das zweite, das dritte bilden die Schichten von Utö, welche überlagert werden von den Oligoklasgneissen auf der Ornö. Die Södermanländischen Gneisse sind 20 Meilen von den wermländischen getrennt und doch bieten sie so viel Uebereinstimmung, dass ihre Vergleichung gestattet ist. In beiden Gebieten besteht das oberste Glied aus Oligoklasgneiss und fein Krystallinischen Schiefern, sehr ähnlich sind in beiden die rothen Gneisse, unter welchen überall die grauen lagern freilich mit wenig petrographischer Aehnlichkeit, aber in beiden treten die ersten Kalksteine auf, der unterste Magnetitgneiss fehlt in O. Schweden. Als Eurit bezeichnen die Schweden eine Reihe feinkörniger bis dichter Gesteine, die aus innigem Gemenge von Quarz und Feldspath mit wechselndem Glimmer bestehen, geognostisch den Gneissen zunächst sich anschliessend. In ihnen kommen eigenthümliche conglomeratartige Gesteine vor, bestehend aus Euritgrundmasse, die Gerölle nur auf der verwitterten Oberfläche deutlich, auf frischer schwer erkennbar. Diese Pseudoconglomerate nun treten besonders auf der Grenze zwischen Eurit und rothem Gneiss auf. Nur selten nimmt der Eurit grosse Gebiete ein, erscheint meist nur in kleinen Partien zwischen steil aufgerichteten Gneisstraten eingeklemmt, oder in Fragmenten in grosse Granitmassive eingeschlossen. Den Eurit begleiten häufig quarzitische und glimmerschieferartige Gesteine und eigenthümliche Oligoklasreiche Gneisse, die insgesammt eine geognostische Euritgruppe oder Euritstufen constituiren. Von besonderem Interesse sind die grossen Kalksteine und Erzlagerstätten derselben. Die grössten und besten schwedischen Erzvorkommen liegen im Eurit, so auf Utö, Dannemora, Nora, Sersberg, Falun, der Bleiglanz von Sala, die Blende von Ammeberg. Ein grosses von Granit zerstückeltes Euritgebiet liegt in W. von Westmanland und dem benachbarten Wermland und Dalekarlien. Hier folgen zunächst auf dem Eurit grüne schiefrige und sehr massige Gesteine, gewissen Grünsteintuffen ähnlich, mit Einlagerungen von körnigem Dolomit und stark manganhaltigen Eisenerzen. Darauf folgt ein schwarzgrauer Thonschiefer als Hauptglied der Abtheilung, durchaus verschieden von dem östlichen Alaunschiefer mit der Primordialfauna, der auch an den Störungen jener keinen Antheil nimmt, zwischen die Entstehung beider fallen die gewaltigen Graniteruptionen dieses Gebietes. Nach

allem gliedert Verfasser das schwedische Urgebirge in absteigender Reihe in die Thonschieferstufe mit Kalksteinen und Erzen, in die des grauen Gneisses mit spärlichen Kalksteinen und in die des Magnetitgneisses ohne Kalksteine und Erze. Von all diesen vorsilurischen Bildungen dürften die Gneisse der laurentischen, die Eurite und Schiefer der huronischen Gruppe zu parallelisiren sein, aber die Gränze beider ist hier an keiner scharfen Discordanz zu erkennen. Eigenthümlich ist dem schwedischen Urgneissgebiete noch der Hälleflinta. So hiessen früher alle Gneisse und Granite mit dichtem Gefüge und schaligem Feuersteinähnlichen Bruch. Petrographisch lässt sich ein gebändeter und ein porphyrartiger Hälleflinta unterscheiden. Der gebänderte hat hat stets deutliche Schichtung mit wechselnden Farben so bei Dannemora, Sala, Utö, wo sie mit körnigem Kalkstein wechsellagern. Diese sind deutliche Sedimentgebilde mit dichtem Gefüge, stets untergeordnet und conform in andre eingelagert, deshalb auch nur als dichte Abänderungen des Eurit, Thonschiefer etc. zu betrachten. Dagegen tritt jedoch der porphyrartige Hälleflinta als ganz selbständiges Gebilde auf, so im W.-Dalekarlien, Herjeadalen und Jemtland, ohne grossen petrographischen Wechsel. Meist hat er eine dichte felsitische Grundmasse, einförmig braun, grau, grünlich, oder im Wechsel dieser Farben gefleckt, in seiner Grundmasse liegen Körnchen von Feldspath und Quarz, nur selten zeigt sich Schichtung, meist nur eine gewisse Schiefrigkeit und je schiefriger die Textur, desto weniger porphyrartig die Structur. Tritt der Feldspath schärfer hervor, so wird das Aussehen gneissartig, Lossens Porphyroiden gleich. In NO. Dalsland ist ein Hälleflintgebiet mit ganz porphyrartigen Gesteinen, bald mit Quarz und Oligoklas, bald nur mit letztem allein und diese Abänderungen wechseln in langen Parallelzonen mit einander ab. Dieselben sind jünger als die sie umgebenden Gneisse, aber älter als einige Schiefer und Quarzite. Im Eurit- und Thonschiefergebiet im W.-Westmanland kömmt zugleich neben gebänderten Hälleflint in untergeordneten Schichten auch porphyrartiger vor, der bald vollkommen massig, gleichsam quarzführender Felsit ist, bald deutlich geschiefert, sogar breccienartig ist. Alle diese Varietäten sind durch Uebergänge verbunden und bilden ein Ganzes, dessen Entstehung zwischen die Eurit- und Thonschieferperiode fällt. Eine ähnliche Breccie kömmt auch in der Eisengrube von Dannemora vor im engen Zusammenhang mit einer grauen Hälleflinta, welche das Erz, dessen Nebengesteine, den körnigen Kalkstein und die gebänderte Hälleflinta durchsetzt. Es lassen sich unter dem Hälleflinta also drei ganz verschiedene Gesteine sondern: deutlich geschichtete ohne porphyrartige Einsprenglinge als gebänderte Hälleflinta, wirkliche Felsitporphyre, und schiefrige flaserige, porphyroidische Gesteine. Letzte treten am bedeutendsten auf, schliessen sich den grössten Porphyrterritorien Schwedens zunächst an, dem von Dalekarlien, sind durch petrographische Uebergänge mit demselben verbunden und es scheint

zwischen beiden ein genetischer Zusammenhang zu bestehen, aber die Zeit ihrer Entstehung ist nicht zu ermitteln, beide sind jünger als die Gneisse und älter als die cambrischen Bildungen; die Hälleflinta ist auch älter als die grossen Granitmassive, für den Porphyr ist das nur wahrscheinlich. — Die Granite des schwedischen Urterritoriums sind älter als cambrisch. Von Bleckingen in S.-Schweden zieht eine Reihe grosser Granitmassive gegen N. durch Smaland, O.-Gothland, Nerike, Wermland, Dalekarlien, Herjeadalen und Jemtland bis Angermanland und in die Lappmarken, also über 10° Breitegrade, mit nur einer Granitart, welche nach der grössten Stadt auf ihr Orebrogranit genannt worden. Meist ist in ihr hellvioletter oder röthlicher, durchscheinender Orthoklas vorwiegend und bisweilen von einer Rinde gelbweissen Oligoklases umschlossen, doch wird letzter auch vorwiegend. Im oligoklasreichen ist Titanit sehr häufig. Dieser Hauptgranit Schwedens ist gewöhnlich massig und scharf von Urformationen, die er alle durchsetzt, geschieden und scheint älter als die cambrischen Schichten zu sein. Aelter als dieser Orebrogranit ist ein Gneissgranit im NO. Dalsland und O.-Wermland, gebildet aus rothem Orthoklas, weissen Quarz und dunklen Glimmer, von flaserigen, selten rein masiger Struktur. Der ganz andre Syenitgranit um Upsala besteht aus grauem, selten röthlichen Orthoklas, grauweissen Oligoklas, bläulichen oder weissen Quarz und dunkelgrüner Hornblende, die stellenweise von dunklem Glimmer ersetzt ist; Struktur bald flaserig, bald schiefrig oder massig; erstreckt sich über ein grosses Gebiet in Upland und O.-Westmanland und schliesst ein kleines Massiv von Orebrogranit ein. Der Stockholmer Granit pflegt grau, seltner röthlicher zu sein, ist kleinkörnig, von weissem Orthoklas und Quarz und schwarzen Glimmer gebildet, constituirt nur kleine Massive, durchsetzt auch gangförmig den Orebrogranit. Diese vier Granitarten sind die gemeinsten im mittlern Schweden. Die beiden ältern, der Gneissgranit und Upsala-Syenitgranit haben häufig schiefrige Struktur und sind nicht immer scharf gegen die Gneisse abgegränzt, was beim Orebrogranit der Fall ist, in welchem Gneiss- und Euritpartien inselartig eingeschlossen sind, und ganz scharf sind die Contacte des Stockholmer Granits. Andre Granite kommen im N.-Schweden vor, die z. Th. jünger als silurisch sind; ihre Gruppirung erfordert noch nähere Untersuchung. — *(Neues Jahrb. f. Mineral. 131—146.)*

Oryktognosie. Websky, Strigovit von Strigau in Schlesien. — Dieses von Becker 1868 als neu beschriebene Mineral kommt in Drusenräumen des Granits bei Strigau vor, oft deren ältere Mineralien Quarz, Orthoklas, Albit, Epidot als dünner Ueberzug bedeckend, selten in mikroskopischen Krystallen sich anhäufend. Farbe frisch schwärzlichgrün, an der Luft bräunlich werdend, Pulver graugrün, die sehr kleinen Krystalle kurze sechsseitige Säulen. Wird sehr leicht von Säuren unter Abscheidung pulverförmiger Kieselsäure zersetzt, giebt im Kolben Wasser, wird im offenen Rohr

geglüht braunroth, im Kohlensäurestrom heftig geglüht schwarz mit einem Stich in roth, schmilzt vor dem Löthrohr schwer zu einem schwarzen Glase. Die frühere Untersuchung war an schon verändertem Material vorgenommen. Ganz frisches Material hatte ein Vol.-Gew. 3,144. Die Analyse ergab 28,425 SiO_2, 16,604 AlO_3, 11,432 FeO_3, 26,211 FeO, 7,247 MnO, 0,364 CaO, 0,364 MgO und 9,309 Wasser. Verf. stellt vergleichend die Formeln der nahe verwandten Mineralien, des Aphrosiderit, Delessit, Cronstedtit, Thuringit, und Owenit zusammen. — *(Geolog. Zeitschrift XXV. 388—393.)*

Derselbe, Grochauit u. Magnochromit. — Letzter kommt im Serpentin von Grochau in Schlesien vor und unterscheidet sich von andern Chromerzen durch mangelnden Metallglanz und geringes spec. Gew. Er ist schwarz, im Strich braun, im Bruch uneben bis unvollkommen muschlig. Härte 7—8, spec. Gew. 4,031—4,110. Bildet Knollen in berggrünen Schalen. Analyse: 28,20 SiO_2, 24,56 AlO_3, 5,27 FeO, 30,94 MgO und 12,15 Wasser. Verf. betrachtet es als neu und giebt ihm den Namen Grochauit. Die umschliessenden Schalen führen in Drusen kleine sechsseitige Tafeln des Grochauit, die sich leicht in biegsamen Blättchen spalten und optisch nicht zum hexagonalen System gehören. — *(Ebenda 394—398.)*

Derselbe, Allophit von Langenbielau in Schlesien. — Ebenfalls im Schlesischen Serpentin vorkommend und diesem im Aeussern gleichend, besteht aus 36,225 SiO_2, 21,925 AlO_3, 2,175 FeO_3, 0,850 CrO_3, 35 MgO und 2,975 Wasser. Bildet dichte mikoscopische krystallinische Massen, in denen Blätter eines schönbraunen Magnesiaglimmers eingewachsen sind, ist blassgrüngrau, pellucid, erscheint im Dünnschliff als Haufwerk verfilzter Schuppen ähnlich dem Pseudophit aus Mähren; im frischen Bruch matt, beim Reiben Fettglanz entwickelnd Spec. Gew. 2,641, Härte unter 3, aber sehr zäh. — *(Ebenda 399—401.)*

E. Weiss, über die Steinsalzpseudomorphosen von Westeregeln. — Die hier beschriebenen Pseudomorphosen, über welche auch Websky in schlesischen Jahresbericht vom 12. Novbr. 1873 sich ausspricht, sind dieselben, welche unsere Zeitschrift schon im vorjährigen Juliheft S. 96 und 97 charakterisirt hat. Von dieser Mittheilung nimmt weder Weiss noch Websky Notiz. — *(Ebenda 552.)*

W. Schulz, über einige Mineralvorkommnisse in Canada. — Verf. verbreitet sich zunächst über die laurentische Formation Canadas, welche ein Gebiet von 200000 engl. QMeilen einnimmt, von denen bis jetzt erst 1500 Meilen geognostisch kartirt sind. Ihre untre Abtheilung entwickelt in der Provinz Ontario 40,000' Mächtigkeit, die obre 10000'. In der untern wechsellagern Orthoklas führende Gneisse mit reinen Quarziten, dioritischen Gesteinen, Hornblende- und Glimmerschiefer, augitischen Gesteinen, Serpentinen und Kalksteinen auch seltenen Dolomiten. Interessant sind die bis 800' mächtigen Kalksteinlager in rein gneissischen Schichten. Der Kalkstein ist grauweiss, ausgeprägt krystallinisch und reich an Mineralien, deren Hunt mehr als 50 Species aufzählt. In der untern Lauren-

tischen Formation finden sich zwischen Lorenzstrom und Ottawafluss Lager von phosphorsaurem Kalk als Spaltenausfüllungen. Die Spalten sind entweder regelmässig, also in der Mitte der Streichungslinie am mächtigsten, nach beiden Enden und der Tiefe sich schliessend oder sie zeigen viele Unregelmässigkeiten, bedeutende Ausbauchungen, so gross dass der Charakter der Spalte sich verliert. Länge, Mächtigkeit und Tiefe der Spalten sind sehr verschieden, die am Ausgehenden weitesten sind meist auch die tiefsten und längsten. Ihre Fallinie ist gewöhnlich nahe zu vertical, ihr Streichen fast stets gerade, selten bogig, in der Regel kreuzen sie die Streichungslinie der laurentischen Schichtenglieder unter fast rechtem Winkel. Oft kann man 10 bis 12 auf 100' Entfernung zählen, an anderen Stellen sind sie sehr spärlich. Der phosphorsaure Kalk kommt in ihnen nur als Apatit vor, meist in Gesellschaft mit Glimmer, Hornblende, Augit, Kalkspath, untergeordnet mit Logonit, Quarz, Wollastonit, Orthoklas, Zirkon und Turmalin. Diese Mineralien füllen die Spalten regellos aus, nur selten wirklich lagenweise. Die Salbänder sind gewönlich deutlich ausgeprägt und lässt sich ein Einfluss des Nebengesteins nicht erkennen. Ihre Bildung ist vorsilursich, da keine einzige in den überlagerden Potsdamsandstein fortsetzt. Sie lassen sich sondern in solche mit vorwiegendem Apatit, Glimmer, Augit, und Hornblende und solche mit vorwiegendem Kalkspath und Apatit. In ersten bildet Glimmer bisweilen deutliche Bänder und wird dann auch durch Augit und Hornblende verdrängt, in letzten bildet Kalkspath die eigentliche Gangart und alle anderen Mineralien sind untergeordnet. Der Apatit bricht derb und in Krystallen, ist grün, bläulichgrün und braunroth. Die Krystalle sind am häufigsten in den Spalten mit Kalkspath als Gangart und sind in diesem eingebettet. Eigenthümlich ist das Vorkommen, wo in einer Grundmasse von dichtem Apatit Krystalle desselben liegen, die fast stets völlig abgerundete Ecken und Kanten haben. Die Krystalle haben ausschliesslich nur die Flächen des hexagonalen Prismas, der hexagonalen Pyramide und die gerade Endfläche, äusserst selten an beiden Enden die Pyramidenflächen. Sie sind meist undurchsichtig, höchstens an den Kanten durchscheinend, durchsichtige nadelförmige kommen nur eingewachsen im Glimmer vor. Sie erreichen bis 100 Pfund Schwere. Der Apatit enthält 7,5 Proc. Fluorcalcium und 0,8 Chlorcalcium. Der Glimmer bricht nur als Phlogopit, meist in deutlich sechsseitigen Tafeln bis 2' Grösse, ist stellenweise in dünnen Lagen vollkommen durchsichtig. Hornblende und Augit finden sich äusserst selten als Krystalle, meist brechen sie blätterig und fasserig, die Hornblende schwarz und grün, der Augit graugrün und fast weiss, als Diopsid und Salit, auch in Körnchen als Kokkolith. Der Kalkspath bricht stets krystallinisch, als Gangart stets rosenroth und nelkenbraun, nur in Drusen und ganz untergeordnet erscheint er in wasserhellen Krystallen zu Combinationen von Rhomboedern und Scalenoedern. Der Apatit wird bergmännisch gewonnen und nach

England zur Herstellung von Superphosphat verschifft. — *(Schlesischer Jahresbericht 1873. Januar.)*

Safarik, chemische Zusammensetzung des Mikrosommits. — Dieses hexagonale nephelinähnliche Mineral der Vesuvlava vom Jahre 1872 bildet wasserhelle Kryställchen mit dem Achsenverhältniss $a : c : 1 : 2{,}88$, den Pyramidenwinkeln $P = 43^0\ 40'$ und $158^0\ 34'$. Wir haben G. v. Raths Analyse desselben mitgetheilt und dessen Formel $^2/_5\ K_2O$, $^3/_5\ CaO$, $Al_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$. $NaCl + {}^1/_{13}\ (CaO.\ SO_3)$, Verf versucht nun es in seiner Gruppe der Silicohydrine unterzubringen Wird die Schwefelsäure vernachlässigt: so erhält man das Atom-

verhältniss $\overset{IV}{Si} : \overset{III}{Al} : \overset{II}{Ca} : K : Na : Cl = 2{,}14 : 2{,}19 : 0{,}75 : 0{,}96 : 1{,}09 : 1$

nd setzt man dafür $4 : 4 : 2 : 2 : 2 : 2$: so führt dies zu der Formel: $Si_4O_1 \cdot Al_4\ K_2\ Na_2\ (Ca\ Cl)$. Die Vergleichung der Zahlen ist folgende, unter 1 die der Formel G. v. Raths, unter 2 die des Verfassers.

	gefunden	1	2
SiO_2	33,0	33,0	31,21
Al_2O_3	29,0	28,3	26,79
CaO	11,2	10,5	14,56
K_2O	11,5	10,4	12,33
Na_2O	8,7	8,5	8,06
Cl	9,1	9,8	9,23
SO_3	1,7	1,7	—
	104,2	102,2	102,8

Formel 2 weicht allerdings stärker ab als 1, aber doch nicht mehr als durch die Fehlergrenzen erklärt werden kann. Wollte man die Formel der Analyse näher anschliesen, so müsste man ziemlich complicirte Ausdrücke wählen, zu deren Begründung die einzige Analyse nicht ausreicht. So schliesst sich der Mikrosommit dem Sodalith nahe an, ist gleichfalls ein Orthosilikat und unterscheidet sich durch die um $^1/_3$ längere Kette, durch die Anwesenheit von Calcium und Kalium neben Natrium so wie durch 2 Chloratome. Zugleich besitzt der Mikrosommit die Zusammensetzung von 2 Mol. Nephelin + 1 Mol. $CaCl_2$ und verhält sich zu diesem wie Apatit zu Osteolith. — Verf. giebt noch eine Berechnung der neuen von uns ebenfalls mitgetheilten Analyse von 3 vesuvischen und 1 schwedischen Humit nach G. v. Rath. — *(Prager Sitzungsberichte 1874. 8—11.)*

J. Rumpf, krystallisirte Magnesite und deren Lagerstätten in den NOAlpen. — Diese Magnesite sind ausnahmslos an Thon-, Talk- und Chloritschiefer gebunden und niemals sind sie in sicherer Wechsellagerung mit Kalken und Dolomiten gefunden. Die krypto-krystallinischen Magnesite dagegen erscheinen in magnesiareichen zersetzbaren Gesteinen zumal im Serpentin. Seltene Ausnahmen sind die Funde von Magnesitspath im Melaphyrmandelstein bei Zwickau und im Anhydrit von Hall. Niemals ist das Zusammenvorkommen von phanero- und kryptokrystallinischen Magnesiten beobachtet und auch die meist ausserordentlich verschie-

dene Entstehung beider. So sind noch vielseitige Untersuchungen erforderlich. Steiermark ist eins der an Magnesiten reichsten Länder. Die Züge von Thonschiefer, welche zwischen den krystallinischen Central- und der NKalkalpenkette von Schwaz in Tirol durch Salzburg, Steiermark über den Semmering bis Gloggnitz ziehen, führen ausser den grossartigen Lagerstätten von Eisenspath auch viel Magnesitspath stockförmig. Ausser dem Auftreten der krystallisirten Magnesite in massigen Stöcken sind auch zwei Funde von schönen Krystallen bekannt, von Maria Zell in Steiermark und von Flachau in Salzburg. Von ersten theilte Verf. bereits 1870 mit, dass sie die bis dahin unbekannte Säulenform oR.∞P2 habe, über letzte sprach sich von Zepharovich aus und giebt ihnen die Säulenform oR. ∞R. Neue Vergleiche von beiden Fundorten ergeben dieselbe Form oR.∞P für beide. Die 5 Mm. breiten und 3 Mm. hohen Krystalle von Flachau werden von sehr wenig glatten Flächen begrenzt, sind immer hellgrau durch eisenoxydische Rinden gelbbraun, sind im Formatstücke sehr stark verwachsen. Die 1—6 Mm. langen und 1—3 Mm. breiten Säulen, von Maria-Zell aber sind meist gelblichbraun, selten wasserhell oder beides in getrennten Schichten. Die Säulenflächen erscheinen spiegelglatt, die Tafelflächen ganz uneben, matt, schimmernd, auch facettirt selbst auf den Theilungsflächen treten concentrisch angeordnete Hexagone anf, welche den Schichtenbau der Krystalle auf das schönste manifestiren. Der genaue Winkel ihres Theilungsomboeders ist 107°28'40". Die Vertiefungen an vielen Krystallen weisen darauf hin, dass alle Individuen sowie sandige Partikelchen desselben Minerals zu einem Aggregat verbunden sind. Das führt zu der Vermuthung, dass die Fundstelle der Magnesite von Maria-Zell auch in den Zug des Eisenspath führenden Schiefers zu verlegen sein möchte, welche von Flachau ostwärts streichend südlich von Maria-Zell in der Gollrad, im Niederalp seit alten Zeiten Baue auf Siderit aufweisen. In jenen Lagerstätten der krystallisirten Magnesite finden sich die Krystalle stets in Linsenform mit Thonschiefer vergesellschaftet ein compaktes Gestein bildend, die sogenannten Pinolisteine, besser den Pinolit. Dieser geschätzte schwarzweisse Baustein mag schon vor einem Jahrhundert aus der wilden Gebirgsschlucht Sunk im Rottenmanner Tauern von den Mönchen verwendet worden sein. Man erklärte ihn früher für Gabbro, später als ein Gemisch aus Schiefer und Ankerit, erst Fötterle und v. Hauer erkannten, dass er hauptsächlich aus Magnesit besteht. Er ist zusammengesetzt aus milchweisen Magnesiten und untergeordnetem Thon- oder Talkschiefer. Die Magnesitkrystalle sind flache oder sattelförmig gebogene Linsen, die nur vereinzelt R oder oR erkennen lassen. Sowohl die krystallinischen wie die silurischen Thonschiefer führen Pinolite als ungeschichtete Stöcke, im Sunk bis 500' mächtig, nahe ebenso mächtig bei Wald, minder mächtig am Semmering. Nirgends ein Zusammenhang zwischen den Magnesiten und Kalken. Am Semmering liegen die Stöcke im silurischen Schiefer. Ueberall führt der Pinolit Schwe-

felkies, auch Eisenglimmer und Talk. Die wahrscheinlichen Wechselbeziehungen zwischen dem Auftreten des Pinolits und dem der krystallinischen grosskörnigen Magnesitmassen in denselben Schieferzügen beabsichtigt Verf. weiter zu erforschen und dann ausführlich in Tschermaks Mittheilungen zu veröffentlichen. — *(Verhandlungen Geol. Reichsanst. S. 312—315.)*

H. Klemm, Beiträge zur Kenntniss des Topas. (Jena 1873. 8°) — Verf. analysirte I. den Pyrophysalit von Brodbo, II. den Topas von Miask und III. den von Freiberg und erhielt im Mittel

	I	II	III
Fluor	17,106	17,167	17,1447
Kieselsäure	23,643	33,469	33,323
Thonerde	56,213	56,529	56,350
	106,962	107,165	107,120

woraus sich die Formel ergiebt $5\,Al_2O_3SiO_2$, $Al_2Fl_6SiFl_4$. Die übereinstimmenden Analysen der Topase verschiedener Fundorte lassen vermuthen, dass hier nicht nur eine Mischung von Thonerdemonosilicat mit Fluoraluminium-Fluorsilicium vorliegt, sondern eine entschiedene chemische Verbindung von Fl 17,147, Al 5,050 und Si 2,617 = 25,114 Fluoraluminium = Fluorsilicium zu 27,768 SiO_2 46,813 Al_2O_3 also 74,661 Thonerdemonosilicat = 1 : 3. Man könnte sich die Constitution des Topas auch so denken, dass von 6 Aequiv. Thonerdemonosilikat 1 Aeq. des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt enthält, so dass sich die Zusammensetzung dieses basischen Kieselfluoraluminiums aus der Annahme des basischen Thonerdesilikats oder des Monosilikats erklären lässt. Städeler nimmt bekanntlich an, dass sämmtliche Topasanalysen den Fluorgehalt zu gering angeben, und stellt die rectificirte Formel auf $2\begin{Bmatrix}SiO\\(AlO)_2\end{Bmatrix}O_2 + \begin{Bmatrix}SiFl_6\\(AlO_2\end{Bmatrix}$ und betrachtet danach den Topas als ein Doppelsalz von Fluorkieselalluminyl mit kieselsaurer Thonerde. Das beim Glühen sich entwickelnde Gas soll nämlich nicht reines Fluorsilicium sein, sondern indem das zuerst zurückbleibende Fluoralluminyl durch die feuchten Flammengase zersetzt wird, gleichzeitig Fluorwasserstoff enthält und zwar beide Gase in dem Verhältniss, in welchem sie Kieselfluorwasserstoff bilden. Nach Städeler sind Glühverluste gefunden worden für den Topas von Trumbull 23,53 Proc., für den brasilischen 23,03, den von Fimbo 24,80 und 22,98, für den sächsischen 20,73 und 23,00. Daraus ergiebt sich bei Annahme obiger Zersetzung ein durchschnittlicher Fluorgehalt von 20,68 und es ergiebt sich nach dieser Berechnung 55,75 Al_2O_3, 32,61 SiO_2 und 20,48 Fl.

F. A. Genth, Pseudomorphosen von Spinell nach Korund. — Dieselben kommen vor 1. in Hindostan wahrscheinlich im Granit und zum Theil verwachsen mit Orthoklas und Glimmer. Einzelne Krystalle zeigen deutlich pyramidale Formen so wie die basische Fläche. Sie befinden sich auf verschiedenen Stufen der Um-

wandlung, die stets von aussen nach innen fortschreitet, so dass oft noch ein Korundkern vorhanden ist. Die völlig in Spinell umgewandelten sind schwarz und haben körnige Textur, halbmetallischen bis Glasglanz, graues leicht magnetisches Strichpulver, 8 Härte und 4,208 spec. Gw. 2. Die zwischen Unionville und Kennettsquare finden sich im Gemenge mit Talk, Strahlstein und Chlorit als schwarzes körniges Mineral. 3. Auf der Culsagee Grube in NCarolina zieht eine Spinellader durch Chlorit, der Spinell ist theils fein- bis grobkörnig, theils krystallisirt in O. ∞O, die Krystalle oft mit einer braunen Rinde bedeckt, im Innern Rutil enthaltend, auch mit Körnern von Korund und Blättern von Chlorit gemengt. 4. Ein Exemplar dieses Fundortes gleicht dem Chlorospinell von Slatoust: grünlichschwarze Octaeder mit stark gestreiften Dodekaederflächen, begleitet von Chlorit und weissem Korund; nicht selten enthält der Spinell Partikel von Korund im Innern. 5. Noch ein anderes Exemplar daher zeigt deutlich, dass es einst ein Korundkrystall war von $1^1/_2$'' Durchmesser, jetzt ist es ein schwarzer Spinellkern mit Chlorithülle. 6. Zu Dudleyville, Tallapoosa Cy, Alabama, findet sich ein schwarzer Spinell ganz von spaltbarem weisslichen Korund umgeben in Chlorit. Von mehreren dieser Pseudomorphosen wurden Analysen ausgeführt, unter a, b, c, die der verschiedenen Abänderungen von Culsagee:

			Culsagee		
	Hindostan	Unionville	a	b	c
Thonerde	48,87	48,10	54,61	60,03	62,38	68,08
Eisenoxyd	17,30	18,17	4,10	9,49	7,79	1,75
Chromoxyd	—	—	—	3,23	1,81	—
Eisenoxydul	23,53	23,25	10,67	9,33	11,89	11,02
Magnesia	6,86	6,66	13,83	16,74	14,98	19,29
Kupferoxyd	—	—	—	—	—	0,11
Nickeloxydul	—	—	—	—	—	0,24
Kieselsäure	—	—	1,26	1,14	1,56	—
Korund	4,31	4,31	16,24	—	—	—
	108,87	100,49	100,71	99,96	100,41	100,49

Abgesehen von den mechanischen Beimengungen ergiebt sich hieraus, dass die Pseudomorphosen nach Korund von Hindostan und die dunkelgrüne von Culsagee c Gemenge der Spinellvarietäten Pleonast und Hercynit sind, während die feinkörnige a und grobkörnige b von Culsagee noch Picotit beigemengt enthalten. Der Spinell von Unionville scheint ein Gemenge von Pleonast und Hercynit zu sein. — *(Neues Jahrb. f. Minerol. 84.)*

Aug. Frenzel, Mineralogisches Lexicon für das Königreich Sachsen (Leipzig 1874. 8⁰). — Der grosse Mineralreichthum Sachsens ist von jeher durch gründliche Forscher sorgfältig studirt worden, aber diese Arbeiten sind zerstreut in der Literatur wie die Belegstücke in den verschiedenen Sammlungen. Eine übersichtliche Zusammenstellung derselben ist daher ein sehr verdienst-

liches Unternehmen und Verf. bietet uns eine solche, die mit anerkennenswerthem Fleisse, gründlicher Sachkenntniss und in sachgemässer Anordnung bearbeitet ist. Er hat die lexikographische Form der Darstellung gewählt, weil diese für die Benutzung die bequemste und dabei mit Recht das eng Zusammengehörige auch zusammengefasst und dann bei den einzelnen Specien und Varietäten blos darauf verwiesen. Charaktere, Analysen, Vorkommen, Quellenangaben sind in befriedigender Vollständigkeit angeführt und die reichhaltigen öffentlichen wie mehre wichtige Privatsammlungen fleissig benutzt worden. So wird das Buch den Mineralogen und Geognosten erfreuliche Dienste leisten.

Palaeontologie. O. Feistmantel, das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in Glatz und dessen organische Einschlüsse. — Während in Böhmen nur die productive Kohlenformation vertreten ist, erscheinen in Schlesien auch die bezüglichen ältern Glieder und zwar in Niederschlesien als Culmsandsteine bei Schatzlar, Bober, Kunzendorf, Landshut, Altwasser und als Kohlenkalk von Waldenburg gegen Volpersdorf und um Hausdorf, Silberberg, Rothwaltersdorf bis gegen Glatz, dann in Oberschlesien die Culmschichten um Troppau. Alle diese Vorkommnisse führen Petrefacten und zwar bei Rothwaltersdorf sowohl Arten des Culm wie des Kohlenkalkes. Verfasser untersucht hier nur die Pflanzenreste, welche er auf 44 Arten vertheilt. Es sind folgende: Sphaerococcites silesiacus n. sp. ähnlich dem devonischen Sph. lichenoides. Calamites Roemeri Göpp (C. Goepperti Roem) auch in der Grauwacke des Harzes, Schlesiens und in der Steinkohle bei Heinichen. C. transitonis Goepp (C. radiatus Brongt, Bornia scrobiculata Roem, C. cannaeformis Roem, C. variolatus Goepp) weit verbreitet im Devon, Culm und der Kohlenformation. Astrophyllites spaniophyllus n. sp. mit nur 4 bis 5 Blättchen im Wirtel. A. equisitiformis Brongt. (Calamites Cisti Ettg.) weit verbreitet bis in das Rothliegende hinauf. Sphenopteris Hoeninghausi Brgt. (Sph. trifoliata Gtb.) auch in der productiven Kohlenformation Böhmens und Schlesiens. Sph. Ettingshausi n. Sp. (Sph. lanceolata Ettg) auch im Dachschiefer bei Waltsch. Sph. lanceolata Gtb. auch bei Zwickau, Waldenburg u. a. O. Sph. elegans Bgt. im Dachschiefer Mährens und hauptsächlich in der productiven Kohlenformation verbreitet. Sph. Roemeri nov. sp. Sph. refracta Goepp auch im Cypridinenschiefer bei Saalfeld. Sph. asplenites Gtb. ebenfalls im productiven und im Rothliegenden Kohlengebirge Sachsens und Böhmens. Sph. petiolata Goepp, noch im Nassauer Culm und bei Saalfeld. Sph. confertifolia Goepp. Sph. erithmifolia Lindl nur noch in der obern Kohlenformation Englands. Sph. Cravenhorsti Bgt. (Sph. tenuifolia und Dubuissonis Gtb.) in Schlesien, Böhmen und Sachsen bis ins Rothliegende hinauf. Hymenophyllites Schimperanus Goepp im Kohlenkalk bei Altwasser und im Elsass. H. stipulatus Goepp noch bei Zwickau und in Böhmen. H. furcatus Brgt. (Sphenopteris geniculata Germ., Sph. flexuosa

Gtb., H. dissectus Goepp, Trichomanites Kaulfussi Goepp, Sph. acutiloba Brongt) sehr häufig in der obern Kohlenformation und im Rothliegenden. H. patentissimus Ettgh. im Dachschiefer von Altendorf. H. asteroides n. sp. H. Machanecki Ettgh. auch im Dachschiefer in Mähren. H. rigidus n. sp. noch sehr fraglich. Schizopteris lactuca Presl (Aphlebia acuta Sternb, A. crispa und linearis Presl, Rhacophyllum lactuca Schimp) häufig im productiven Kohlengebirge. Schizaea transitionis Ettgh. im mährischen Dachschiefer. Neuropteris heterophylla Brgt. (N. Loshi Brgt.) nur ein Fiederblättchen, geht vom mährischen Dachschiefer bis ins Kohlenrothliegende. N. Loshi Brgt. (Lithosmunda minor Lindl, Gleichenites neuropteroides Goepp) in Culmschichten, der productiven Kohlenformation und im Perm. Cyclopteris polymorpha Goepp sehr häufig, auch an andern Orten Schlesiens und in den Vogesen. C. dissecta Goepp (Aneimia Tschermaki Ettgh.) ebenso häufig, auch im Cypridinenschiefer bei Saalfeld und im mährischen Dachschiefer. C. elegans Ung in nur einem Fragment, auch im Cypridinenschiefer bei Saalfeld. C. inaequilatera Goepp, von Verfasser nicht beobachtet. Cyatheites Candolleanus Brgt. (Alethopteris fastigiata Goepp), auch im productiven Kohlengebirge und im Rothliegenden. Alethopteris pteroides Brgt. ein deutliches Fiederchen, häufig in der productiven Kohlenformation. Sagenaria Veltheimiana Sternbg. (Lepidolepis imbricata Stbg., Pachyphloeus tetragonus Goepp, Knorria fusiformis und imbricata wie auch Lycopodites subtilis, Knorria confluens und acutifolia Roem, Kn. longfolia, acicularis, Schrammana Goepp) häufig und weit verbreitet im Culm und Kohlenkalk. Sagenaria aculeata Stbg. im Culm, häufiger in der Kohlen-Permformation. S. Bloedi Fisch (S. elliptica und crassifolia Goepp) im nassauischen Posidonienschiefer und im Kohlenkalk von Charkow. S. acuminata Goepp vom Verfasser nicht beobachtet, auch im Kohlenkalk bei Altwasser. Lepidophyllum Veltheimanum Gein in der Kohlenformation Sachsens. Lepidostrobus Veltheimanus n. sp. Stigmaria ficoides Brgt. mit einer drei Seiten langen Literatur, von Culm bis ins Kohlenrothliegende. Cardiocarpon rostratum n. sp. Psilophyton robustius Daws. im Devon von Canada. Ps. elegans Daws. — Hienach kommen 44 Arten im Kohlenkalk von Rothwaltersdorf vor und stellt Verfasser nun noch vergleichend zusammen die Göppertschen Arten aus dem schlesischen Culm und Kohlenkalk und die Ettingshausenschen aus dem Dachschiefer. Daraus ergiebt sich, dass die Flora des Culm-Kohlenkalkes meist schon solche Gattungen ja auch Arten enthält, welche im productiven Kohlengebirge als Hauptpflanzen auftreten und grösstentheils ins Rothliegende fortsetzen, doch kommen im obern Rothliegenden neue Arten hinzu, wie ja auch im Culm-Kohlenkalk Arten sich finden, die der Permkohlenformation fehlen. Denselben Charakter der Landflora, welche das Rothliegende, die productive Kohlenformation und der Culm-Kohlenkalk bietet, hat schon die devonische Flora. Da nun Dawson die bezüglichen Arten in Nordamerika erst im Mitteldevon gefunden, während

sie in tiefen Schichten grosse Seltenheiten sind: so kann man annehmen, dass die älteste Landflora überhaupt erst in der Zeit des Mitteldevon von Nordamerika ihren Anfang nahm und sich von da ab durch die Reihe der paläozoischen Glieder bis ins Rothliegende wenigstens den Gattungen nach, nur theilweise auch den Arten nach erhielt; der Charakter der ältesten Landflora war im wesentlichen derselbe, wie wir ihn in der Flora des productiven Kohlengebirges beobachtet d. h. eine fast ausschliessliche Kryptogamenflora, bestehend aus Equiseten, Farren, Lycopodiaceen und Sigillarien und diese existirten während der ganzen palaeozoischen Periode. — *(Geolog. Zeitschrift XXI. 463—551. Tf. 14—17).*

W. Dames, über Halls Dictyonema. — Hall führte 1857 diese Gattung ein für ein Netzwerk aus divergirenden Längsfasern verbunden durch wagerechte Querstäbchen, die in den Lockport-Schiefern vorkommen. Ihre hornige Beschaffenheit entfernt sie von Fenestella und verweist sie zu den Graptolithen. Aber schon lange vor Hall waren diese Formen aus dem Silur bekannt, Hisinger führt sie als monokotyle Pflanzenabdrücke auf, Lonsdale als Gorgonien, Eichwald als Gorgonia und Fenestella und später als Rhabdinopora. Verfasser untersuchte Exemplare aus silurischen Kalkgeschieben Ostpreussens mit Resten schwarzer horniger Substanz. Ihre sehr dünnen Längsfäden divergiren und dichotomiren wenig und sind durch äusserst dünne Querfäden verbunden. Die Längsfäden zeigen kleine ovale Eindrücke, wohl frühere Zellöffnungen, wo an ihnen die Querfäden aufhören, sie also frei werden, treten Zellen mit spitz nach aussen gerichteten Enden auf, dicht übereinander stehend, sägezähnig geordnet. Die ursprüngliche Form des Stockes war dichter oder hornartig. Hiernach gehört also Dictyonema unzweifelhaft zu den Graptolithen zunächst verwandt mit Dichograptus und Dendrograptus, denen die verbindenden Querfäden fehlen. — *(Ebda 383–387. Tf. 12).*

Derselbe, über Ptychomya. — Agassiz errichtete diese Gattung nur auf ein dürftiges Bruchstück, das d'Orbigny auf seine Crassatella Robinaldina deutete und Andere nahmen diese Ansicht auf, nur Pictet hob die Verschiedenheit des Schlossbaues hervor und diagnosirte Ptychomya von Neuem, für welche auch Stoliczka in seiner indischen Paläontologie einen Beitrag lieferte. Verfasser sieht sich nun genöthigt, nach Untersuchung neuen Materials diese Gattung von der Crassatellen zu den Veneriden in die Nähe von Circe und Crista zu versetzen. Das Schloss der rechten Klappe hat 3 Zähne: einen vordern kurzen hohen, einen mittlern noch höheren stumpfen und einen hintern lang gezogenen flachen und schiefen, alle drei durch 3 Gruben für die Zähne der linken Klappe von einander geschieden. Zwischen dem hintern Zahne und dem obern Schlossrand liegt die lange Bandgrube, die nach Pictet eine innere, nach Verfasser aber eine äussere ist. Das Schloss der linken Klappe entspricht genau dem der rechten. Diesem steht nun zunächst die Gattung Circe, während Crassatella sich weit entfernt. Pictet stellt

eine lunula in Abrede, aber es ist eine sehr schmale, tiefe, dreieckige wirklich vorhanden, die beiden Muskeleindrücke könnten ebensogut auf Crassatella wie auf Venus bezogen werden. Der Mantelausschnitt ist bei Circe äusserst schwach, bisweilen kaum wahrnehmbar, biegt sich endlich aufwärts, ist also abweichend von Crassatella und Astarte. Hiezu kömmt nun noch die Sculptur der Schalenoberfläche. Circe hat sich theilende Strahlenfurchen, Crista zeigt Querfurchen und lange sich spaltende Längsleisten. Ptychomya combinirt diese beiden Sculpturen, hat am vordern Schalentheil die Strahlenfurchen, am hintern die Strahlenrippen von Crista. So ist die Zusammengehörigkeit aller drei Gattungen eine unzweifelhafte. Die bis jetzt bekannten Ptychomyen sind folgende: 1. Pt. Robinaldina d'Orb untres Neocom. 5. Pt. Germania Pict im Valanginien selten. 3. Pt. neocomiensis Pict (Crassatella solida Cott) Neocom. 4. Pt. aequivalvis d'Orb (Pandora aequivalvis Desh) Neocom. 5. Pt. Spec. (Crassatella Robinaldina Pict) Aptien. 6. Pt. polita untere Kreide von Neu Granada. 7. Pt. Buchana Karst. Gault bei Bogota. 8. Pt. implicata Tat Neocom im Caplande. Dazu führt Verfasser an 9. Pt. Zitteli aus der Gosauformation. Sonach erscheint die Gattung im Neocom Frankreichs, der Schweiz, Englands und am Cap mit 5 Arten, geht mit 2 in den Gault der Schweiz, und Neu Granadas, fehlt im Cenoman, tritt wieder im Turon auf. — *(Ebda. 374—382. Tf. 12).*

Ferd. Roemer, Vorkommen des Eurypterus Scouleri im niederschlesischen Kohlengebirge. — Zwei Exemplare von Neurode noch mit bezeichnenden Steinkohlenpflanzen von Neurode bieten die papierdünne schwarzglänzende Schalenschicht des Kopfschildes, Rumpfes und einzelne Fussglieder mit der eigenthümlichen Sculptur von Eurypterus. Die Vergleichung mit Woodwards Darstelluug des Eu. Scouleri aus dem Kohlengebirge von Edinburg ergab eine Uebereinstimmung. Diese zeigt sich besonders in der Stellung und Form der beiden auf der Mitte des Kopfschildes befindlichen Augen und einer zwischen denselben liegenden Erhabenheit, wie auch in den sehr spitzwinkligen Schüppchen der Oberfläche. Auch der Hinterrand des Kopfschildes verläuft als fein crenulirte Linie. Woodward giebt 12 Segmente für den Rumpf an, die aber an dem schlesischen Exemplar durch Quetschung undeutlich geworden sind. Ein erhaltenes Endglied der Füsse ist zweitheilig, ein anderes scheint das Endglied einer Scheere zu sein, beide sind dicht mit spitzwinkligen Schüppchen bedeckt, die für die ganze Schalenoberfläche von Eurypterus charakteristisch sind. Diese Endglieder passen jedoch nicht zu den von Woodward angegebenen Formen und da auch die Erhabenheit zwischen den Augen fehlt: so scheinen die schlesischen nicht zu Eurypterus zu gehören; demnach müsste Scouler's Benennung Eidothea wieder hergestellt werden. Verfasser hofft von jener Lagerstätte noch vollständigere Exemplare dieses 2′ grossen Eurypterus zu erhalten, der als jüngste Art dieses Typus ein besonderes Interesse hat. — *(Ebda. 562—565).*

Botanik. R. Hartig, Vorläufige Mittheilungen über den Parasitismus von Agaricus melleus und dessen Rhizomorphen und über Parasiten der Waldbäume. — Diese Aufsätze resum'ren kurz das botanisch Wichtige der Untersuchungen, welche Hartig jetzt in seinem ausführtichen Werke (Wichtige Krankheiten der Waldbäume, Beiträge zur Mykologie und Phytopathologie für Botaniker und Forstmänner Perlin 1874 niedergelegt hat.— 1. Eine verderbliche Krankheit der Waldbäume, vor allen der Nadelhölzer ist der „Erdkrebs". Einzelne Bäume im Alter von 5—30 Jahren gehen zu Grunde. Im folgenden Jahre zeigt sich die Krankheit an den Nachbarpflanzen, so dass Lücken in den Beständen entstehen. Die Rinde am Wurzelstocke der erkrankten Pflanze ist aufgesprungen und es zeigt sich ein reichlicher Harzerguss; in der Erde finden sich braune Rhizomorphenstränge, die sich in die Rindenschichten der Wurzeln als weisse Lappen fortsetzen. Es gelang H. den genetischen Zusammenhang der bisher so räthselhaften Rhizomorphen mit einem Hutpilz nachzuweisen. Es ist Rhizomorpha das Mycelium von Agaricus oder Armillaria melleus und somit ist ein Fall des seltenen Vorkommens von Parasiten unter den Hymenomyceten constatirt. 2. „Ringschäle" der Kiefer ist die Zersetzung des Holzes oberer Stammtheile durch den Ernährungsprocess des Mycelium von Trametes Pini, eines somit als Parasit erkannten Hymenomyceten. 3. Der bereits von Willkomm vermuthete ursächliche Zusammenhang von der Myceiwucherung des Peridermium Pini mit der Krankheit des „Kienzopfes" wird von H. nachgewiesen. Der Kiefernblasenrost wächst von der befallenen Stelle aus in den Bastkörper und von da durch die Markstrahlen in den Holzkörper und die Harzkanäle, so tritt ein Harzerguss nach aussen und in das umliegende Holz ein. In dem verkiehnten Holze unterbleibt die Jahrringbildung und der Baum geht über kurz oder lang (3—50 Jahre) zu Grunde. 4. Die „Kiefernrehkrankheit", verursacht durch Caeoma pinitorquum. Dieser Pilz, sowie Caeoma Laricis, gehören in die Kategorie der Aecidien. H. beobachtete nämlich einige bisher unbekannte Erscheinungen im Entwicklungsgange dieser Pilze z. B. das reichliche Vorkommen von Spermogonien. 5. In den Lerchenbeständen tritt als Krankheitserreger eine Peziza auf. Sie wurde von Willkomm auf die Autorität Rabenhorst's hin als Corticium amorphum bezeichnet. Hoffmann hielt sie für Peziza calycina. H. weist den specifischen Unterschied nach und nennt sie Peziza Willkommii n. sp. — *(Bot. Zeit. 19 u. 23.)*

Kraus, einige Bemerkungen über die Erscheinung der Sommerdürre unserer Baum- und Strauchblätter. K. stellt sich, Angesichts der in Erlangen und Halle beobachteten Thatsache, dass die Holzgewächse im Hochsommer in Folge von Wassermangel im Boden verfrühter Blattdürre verfallen, die Frage Wandern vor eintretender Dürre Eiweiss, Stärke, Phosphorsäure und Kali in den Stamm (wie dies vor dem herbstlichen Blattfall

geschieht) d. h. schadet die Sommerdürre durch einen Verlust an Nährstoffen oder nur durch das Unterbleiben der Assimilation, während des letzten Theils der Vegetationsperiode? Die microscopische Beobachtung lieferte das merkwürdige Resultat: Die Stärke wandert aus dem Blatte, die protoplasmatischen Substanzen bleiben. Es war anzunehmen, dass das Kali, der stete Begleiter der Stärke, mit auswandert, während der stete Begleiter des Eiweisses, die Phosphorsäure, verloren geht. Diese Annahme fand ihre Bestätigung durch chemische Analysen, die Professor Märker in seinem Laboratorium ausführen liess. — *(Ebenda 1873. no. 26. 27.)*

Giovanni Briosi: über normale Bildung von fettartiger Substanz im Chlorophyll. — Bekannt als Assimilationsprodukt der Pflanzen, entstehend aus Kohlendioxyd und Wasser in den chlorophyllführenden Zellen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, war bis jetzt nur die Stärke. In einigen Fällen vermuthet man Glykose (Allium Cepa, Mannit Olea europaea) und Oel. Jedoch lag in den Fällen, wo man Oel beobachtet hatte, immer noch die Möglichkeit vor, eine Umwandlung schon gebildeter Stärke in Oel anzunehmen. B. constatirt nun die normale Bildung von Oel in den Chlorophyllkörnern mehrerer Musa- und Strelitziaarten. Um den Einwand zu benehmen, es sei dieses Verhalten ein local pathologisches des Hallischen botanischen Gartens, wurden mit gleichem Erfolg Gewächse der Gärten zu Leipzig und Ferrara untersucht. Obwohl nun die chlorophyllführenden Zellen stärkefrei sind, so findet sich dennoch in chlorophyllfreien Zellen der untersuchten Musaceen Stärke, die als aus dem Oel entstanden zu denken ist. Eine Entstehungsweise der Stärke, analog der bereits bekannten beim Keimen von Saamen, die als Reservestoff Oel enthalten. — *(Ebenda 1873. no. 34. 35.)*

E. Stahl, Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. — Lenticellen sind kleine, warzenförmige Höckerchen einer braunen, korkartigen Masse. Sie sind durch eine Furche in 2 lippenartige Wülste getheilt. Ihr Vorkommen ist ein ziemlich allgemeines an der Oberfläche derjenigen Gewächse, die ihre Epidermis über kurz oder lang durch Kork ersetzen. Ihre Entstehung ist verschieden. St. führt diese Verschiedenheiten auf 2 Grundformen zurück. 1. Die Bildung von Lenticellen unter Spaltöffnungen. Diese, die häufigste Entstehungsweise, lässt sich gut an Sambucus nigra beobachten. Die noch in Streckung befindlichen Zweige zeigen alle Entwicklungsstadien. Am unteren Zweigende erscheinen die fertigen Lenticellen, wie oben beschrieben. An den jüngeren Stengeltheilen sind die Lenticellen noch von der Epidermis bedeckt, an der Zweigspitze endlich zeigen sich statt der Lenticellen dem blossen Auge kaum erkennbare weisse Fleckchen, die sich auf Querschnitten als noch ganz unveränderte Spaltöffnungen erkennen lassen. Die Veränderungen, die diese Spaltöffnungen erleiden sind folgende. Zunächst wachsen und theilen sich die die Athemhöhle umgebenden chlorophyllführenden Parenchymzellen,

die Theilungsprodukte verlieren ihr Chlorophyll, runden sich ab, und erfüllen als dünnwandiges, hyalines „Füllgewebe“ die frühere Athemhöhle. Dieselben Veränderungen erleiden auch die Nachbarzellen. Die letzte der in Mitleidenschaft gezogenen Zellreihen ist die „Verjüngungsschicht.“ Sie sondert nach aussen Füllgewebezellen, nach innen Korkrindenzellen ab. Unter dem durch die Zellwucherung entstandenen Drucke wölbt sich die Epidermis nach aussen und reisst endlich. Die äussersten Füllzellen verschrumpfen und nehmen durch Verwitterung eine rothbraune Färbung an. Die Verwitterung schreitet rasch vorwärts, es wird ihr jedoch das Gleichgewicht gehalten durch das Nachschieben neuer von der Verjüngungsschicht gebildeter Füllzellen. Die Korkbildung rings um den Zweig tritt meist erst ein nach dem Aufreissen der Epidermis über den Lenticellen und zwar in der Weisse, dass die Verjüngungsschicht der Lenticellen als Forsetzung des Korkcambiums (Phyllogen's) erscheint. 2. Neben dieser, wie gesagt, häufigeren Bildungsweise der Lenticellen unter Spaltöffnungen kommt noch eine zweite vor: die Entstehung aus dem Phellogen. Bei vielen Gewächsen, namentlich Sträuchern, werden Rindentheile abgeworfen, ohne dass unter der Epidermis der abgeworfenen Rinde sich Lenticellenbildung zeigte. Dennoch sind später Lenticellen vorhanden. Als Beispiel für diese Bildungsweise dienen Ginkgo biloba (mit Weglassung des Ginkgo Eigenthümlichen und für das Verständniss dieser Bildungsweise Unwesentlichen). Das Korkcambium erzeugt an allen Stellen rings um den Zweig neue Peridermzellen, ist jedoch an einzelnen Stellen thätiger, so dass hier Zellwucherungen eintreten, die schliesslich Wölbung und Berstung der Rinde zur Folge haben. Doch überragen, da die Theilungen in der Verjüngungsschicht in der ersten Zeit verhältnissmässig nicht sehr häufig sind, die jungen Lenticellen die Ränder des Risses in der Rinde nicht, sondern erscheinen selbst noch an 2-jährigen Zweigen in Form von weissen Grübchen im dunklen Periderm eingesenkt. Diese lokalen Wucherungen bestehen aus (im Gegensatz zu den Korkzellen) dünnwandigen, hyalinen, kleinen und abgerundeten Zellen, die durch weite Intercellularräume von einander getrennt sind. Die Erhebung der so gebildeten Lenticelle über die Rinde geschieht hauptsächlich durch eine überaus üppige Phellodermbildung unter der Lenticelle. Diese Phellodermbildung — St. zählte an einem Stamm 40 Zellreihen — bewirkt, dass die an den Seiten in das Korkcambium sich fortsetzende Verjüngungsschicht stark convex nach aussen gekrümmt wird. Im Spätherbst jedes Jahres bildet die Verjüngungsschicht einige echte Korkschichten, die während der winterlichen Ruheperiode durch ihre grosse Resistenzfähigkeit gegen äussere Einflüsse der Pflanze denselben Schutz über der Lenticelle gewähren, den an anderen Stellen die Rinde resp. die Epidermis gewährt. Beim Beginn der neuen Vegetationsperiode wird dann durch Neubildung von Füllgeweben die Korkschicht wieder durchbrochen. — Uebrigens sind die unter 1 und 2

beschriebenen verschiedenen Bildungsarten der Lenticellen nicht übergangslos, indem sich an der Vergrösserung auch solcher Lenticellen, die unter Spaltöffnungen entstehen, später vielfach das Korkcambium betheiligt. — Wie aus obigem hervorgeht, sind die Lenticellen nicht partielle Korkbildungen, sondern partielle Unterbrechungen des Korkcylinders durch luftführendes, fast pulveriges Gewebe. Ihre Function kann mithin nicht der Schutz darunter liegender Gewebepartien sein, sondern die Herstellung der Communikation zwischen dem chlorophyllführenden sublenticellaeren Gewebe und der äusseren Luft. Die Lenticellen verhalten sich zum Periderm, wie die Spaltöffnungen zur Epidermis. Für diesen aus dem anatomischen Befund hergeleiteten Satz erübrigte es, den experimentellen Beweis zu führen. Ein mit Lenticellen versehener Zweig wurde luftdicht an den kürzeren Schenkel eines zweischenkligen Glasrohres befestigt. Nachdem der Zweig unter Wasser gebracht war, wurde Quecksilber in den längeren Schenkel gegossen. Bereits bei geringem Drucke tritt Luft aus und zwar nicht durch zufällige Risse in der Rinde oder an Stellen, wo nach Ablösung der Blätter die Binnenluft mit der äusseren Luft durch Gefässe communicirend gedacht werden könnte, sondern durch die Lenticellen. Im Winter wurde das Experiment wiederholt. Wie oben erwähnt, sind die Lenticellen in dieser Jahreszeit durch Kork verschlossen; dem entsprechend vermochte ein geringer Druck jetzt nicht Luft durch den Zweig zu pressen. Wurde jedoch die Lenticelle künstlich, durch Durchstechen des Korkverschlusses geöffnet, so trat reichlich Luft aus. Zum Vergleiche wurden auch andere Stellen verletzt. Es zeigte sich, dass an solchen Stellen ein weit geringeres Luftvolum austrat, als an den geöffneten Lenticellen.—(*Bot. Ztg.* 1873. 36—39.)

M. Treub: Lichenencultur. — 1. T. machte unter den für Keimung und Wachsthum günstigsten Bedingungen Aussaaten der Sporen von Xantoria parietina, Lecanora subfusca, Ramalina calycaris ohne eine Bildung von Gonidien aus den Keimschläuchen zu beobachten. 2. T. suchte durch Combination von Sporen der genannten Flechten mit der Gonidien bildenden Alge einen neuen Flechtenorganismus zu erzeugen. Eines der versuchten Verfahren glückte: Sporen von Lecanora subfusca wurden neben Gonidien, die vorher aus dem Thallus von Ramalina calycaris befreit waren, auf einen Objectträger gebracht. Um Schimmelbildung möglichst zu vermeiden, trug T. Sorge, dass Sporen und Algen auf trockenem Substrate lagen. Dann wurden die Objectträger in eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht. Die Keimschläuche hefteten sich, sobald sie die Alge berührten, innig an sie an und zeigten ein vermehrtes Wachsthum, so dass die Algenzellen umsponnen wurden von einem Hyphengewebe, dessen Volum das Volum der in den Sporen niedergelegten Reservestoffe bei weitem übertraf. Somit ist für die Doppelnatur auch der heteromeren Flechten der experimentelle Nachweis geführt, wie wir ihn für die homöomeren durch die Combina-

tion der beiden Collomelemente seitens des Prof. Reess bereit kennen. — *(Ebenda 1873. no. 16.)*

O. Uhlworm, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Trichome, mit besonderer Berücksichtigung der Stacheln. — U. kommt im Ganzen und Grossen zu denselben Resultaten, die wenig früher Warming erhielt.

Warming hat seine Beboachtungen niedergelegt in einem Aufsatze: sur la difference entre les trichomes et les épiblastemes d'un ordre plus élévé. Diese dänische Arbeit mit französischem Resumé ist referirt in Bot. Zeit. 1873. 30. Wir führen aus diesem Referate dasjenige hier an, was für die Beurtheilung der Resultate Uhlworm's von Werth zu sein scheint: W. untersuchte die haarartigen Gebilde 1, an der Blumenkrone von Menyanthes trifoliata, 2 an Gunnera scabra, 3 an den Früchten von Datura, 4, an den Blättern von Drosera, 5 am Kelch von Agrimonia Eupatoria 6 an den Früchten mehrerer Compositen (Pappus). Das gewonnene Resultat ist: Ein grosser Theil der haarartigen Formen ist nicht Epidermisgebilde, entstammt nicht allein dem Dermatogen, sondern seine Entwicklung nimmt ihren Anfang im Periblem unter bald stärkerer bald geringerer Betheiligung des Periblems. Für diese letzteren Bildungen adoptirt W. den von Sachs vorgeschlagenen Terminus: Emergenz. W. stellt folgende Umgrenzung der hier einschlagenden Begriffe auf: Epiblastem (das Wort rührt von Hanstein her) heisst jedes seitliche oder durch Theilung entstandene Gebilde am Stamm. Es giebt deren 3 Kategorien: Caulome, Phyllome, Trichome. Trichom im weiteren Sinne des Wortes ist zu definiren als Epiblastem mit indeterminirter Stellung. Die Trichome zerfallen in 1. Trichome im engeren Sinne des Wortes. Aus der Epidermis entstanden, ohne Fibrovasalstrang. 2. Emergenzen, im Periblem entstanden, häufig mit Fibrovasalstrang — Die Emergenzen bilden den Uebergang zu den Phyllomen. Eine vollständig vermittelnde Stellung nehmen Stacheln am Kelch von Agrimonia ein, sie sind der Gestalt nach den Emergenzen, der determinirten Stellung nach den Phyllomen zugehörig — U. untersuchte eine noch grössere Reihe haarartiger Gebilde. Er kommt zu gleichem Resultate wie W. die haarartigen Gebilde sind nicht zum geringen Theile Periblembildungen. Auch C. Delbrouck (über Stacheln und Dornen. Inauguraldissertation. Bonn 1873) kommt zu gleichem Resultate. — Sind nun auch die thatsächlichen Resultate gleich, so erklärt sich andererseits U. gegen W.'s Auffassung. — Denn 1. Innerhalb der Trichome lassen sich bestimmte Gruppen nicht abgrenzen. 2. Die indeterminirte Stellung kann nicht zur Trennung von Trichom und Phyllom benutzt werden. 3. der Begriff Trichom steht nicht gleichwerthig den Begriffen Caulom und Phyllom gegenüber. Wir geben zum Schlusse unseres Referates die übersichtliche Gruppirung wieder, in der U. seine Untersuchungen zusammenstellt. I. Die Anlage des Trichoms geht von einer Zelle der Epidermis aus: Rubus Hofmeisteri: Stacheln, Köpfchenhaare, traubenförmige, gabel-

förmige und einfache Haare. Rubus Idaeus: Stacheln. Gunnera scabra: die einfachen getüpfelten und die aus 4 Zellreihen gebildeten Haare. Cucurbita Pepo: Wurmförmige Haare der Oberfläche des Blumenblattes und die verästelten Haare ebendaselbst. Ecbalium agreste: Verzweigte Haare. Datura Stramonium: die einfachen mit zahlreichen Cuticularknoten versehenen Haare und die Köpfchenhaare auf Stacheln und Blütenstielen. Euphorbia aspera: Cylinderhaare. Aesculus Hippocastanum: einfache, knotige Haare. Ribes: alle andern Trichome ausser den Stacheln. II. Die Anlage des Trichoms geht zunächst von einer Zelle des Dermatogen's aus, sekundär betheiligt sich auch das Periblem. Cucurbita Pepo: Stacheln und z. Th. die Köpfchenhaare des Stengels. Ecbalium agreste: Stacheln und theilweise die Köpfchenhaare des Stengels. Cucumis sativus: Stacheln. III. Die Bildung des Trichoms geht von mehreren Zellen der Epidermis aus. Das Periblem betheiligt sich nachträglich. Gunnera scabra: die fächerförmigen Haare der Blattrippen, Bunias Erucago: Warzen. Bunias orientalis: Warzen. IV. Die Anlage des Trichoms geht nur von einer oder mehreren Lagen des Periblems aus und dasselbe führt ein Fibrovasalbündel. Gunnera scabra: Stacheln. Euphorbia aspera: Warzen. Ribes Grossularia: Stacheln. Ribes lacustre: Stacheln. Rosa pimpinellifolia: Stacheln und Köpfchenhaare. V. Die Anlage des Trichoms geht nur vom Periblem aus. Die ausgewachsenen Formen führen Fibro vasalstränge: Datura Stramonium: Stacheln des Fruchtknotens. Aesculus Hippocastanum: Stacheln des Fruchtknotens, Cirsium ciliatum: Stacheln an Blattzipfeln. Echenais carlinoides: Stacheln an Blattzipfeln. Echinops cornigerus: Stacheln an Blattzipfeln. — *(Ebenda 1873. no. 48—52.)* *Wgk.*

Zoologie. Th. Eimer, über Bau und Bewegung der Samenfäden. — Die Untersuchungen über den Bau wurden mit den Fledermäusen begonnen. An deren Samenfäden sind Kopf und Mittelstück ungemein breit, erster wie bei allen Säugethieren, platt gedrückt, einem Spatellöffel ähnlich, der Hinterrand quer abgestutzt und oft mit mittler Kerbe oder winklig ausgeschnitten. Das Mittelstück ist ebenso platt, vorn nahezu von Kopfesbreite verschmälert sich nach hinten und endet stumpf oder schnell zugespitzt. Kopf und Mittelstück gehen nicht unmittelbar und nicht mit ganzer Breite in einander über, sind vielmehr durch einen unendlich feinen Faden verbunden, dieser den Hals bildende Faden ist ungleich deutlich, am schärfsten bei Vesperugo noctula, 0,0007 Mm. lang, bei Plecotus auritus aber meist nicht zu erkennen. Oft sieht man im Mittelstück eine centrale Linie, die auch im Kopfe zu bemerken ist, also wohl ein Centralfaden, der den Hals bildet, bisweilen auch zwischen Mittelstück und Schwanz frei liegt, oft ist er freilich, wie der Hals, wegen Feinheit gar nicht zu erkennen. Das Mittelstück ist durch äusserst feine Querstreifen in Abschnitte getheilt. Bei einer Fledermaus waren diese Abschnitte rechteckig und nur

durch den Centralfaden verbunden, seltener sind sie unregelmässig und der Rand des Mittelstückes alsdann zackig, übrigens kamen alle Uebergänge zwischen völlig getheilten und ohne Spur von Quertheilung des Mittelstückes vor. Verfasser untersuchte die Samenfäden von Kaninchen, Meerschwein, Ratte, Maus, Stier, Katze, Hermelin, Hund und Mensch und fand dieselben oder ganz ähnliche Bildungsverhältnisse. Beim Kaninchen erschien das Mittelstück ohne Spur von Gliederung, bei der Ratte bot es nur schwache Andeutung der Querstreifung, deutliche dagegen beim Meerschwein und der Maus, noch deutlicher beim Stier, auch bei Hund, Kater und Hermelin. Diese Bildung haben schon andere Beobachter gesehen und als Zeichen beginnender Zersetzung gedeutet, so Schweigger-Seidel im Nebenhoden eines Schafbockes, Kölliker fettig metamorphosirte Samenfäden im Nebenhoden des Stiers, vielleicht wird die Gliederung mit beginnender Zersetzung deutlicher, Verfasser untersuchte nur ganz gesunden und frischen Samen in Jodsäure und Kochsalzlösung und im Blute desselben Thiers und fand die gleiche Structur der Fäden im Hoden, Nebenhoden, Vas deferens und im ejaculirten Samen und ist demnach jene Structur als die durchaus normale zu betrachten. Auch Dujardin hat dieselbe schon 1837 bei dem Menschen, Meerschwein und der Maus erkannt. Der Centralfaden wurde bei andern Säugethieren nicht beobachtet, nur vom Kater waren nicht ganz frische Samenfäden im Mittelstück verdünnt blos fadenförmig, als die verdickende Masse geschwunden. Der Hals liess sich auch bei andern Säugethieren bisweilen nachweisen, zumal beim Hunde, Kater und Menschen. Beim Kater, Kaninchen und Menschen kam derselbe auch zwischen Mittelstück und Schwanz zum Vorschein, überall aber war ein freier Raum zwischen Kopf und Mittelstück vorhanden. So wird das Mittelstück bei allen Säugethieren aus einem Centralfaden und einem ihn umhüllenden Protoplasmamantel gebildet. Letzter möchte ein Rest des Protoplasmas der Bildungszelle sein, ist bei lebenden Spermatozoen oft veränderlich, schiebt sich zu bläschenartigen Anschwellungen zusammen und bildet Auftreibungen, die je nach den Säugethieren sehr verschieden sind. Die Lücke zwischen Kopf und Mittelstück sah schon Schweigger Seidel, deutete sie aber anders, ebenso die zwischen Mittelstück und Schwanz, aber eine angebliche Grenzschicht konnte Verfasser nie auffinden. Auch der Schwanz scheint aus einem Centralfaden und äusserst dünnen Mantel zu bestehen, bei einigen Fledermäusen erkannte dieses Verhältniss Verfasser deutlich. — An menschlichen Samenfäden ist der Anfang des Mittelstückes meist halskrausenartig erweitert und der Hals ausserordentlich fein und der Kopf vorn hell, hinten dunkel und hat oft im hellen Theile ein bis drei Pünctchen. Dieselben wurden auch bei andern Säugethieren beobachtet und als Vacuolen gedeutet, allein das constante Pünctchen ist, wie Kölliker annimmt, Ueberrest des Kernkörperchens, es ist wirklich körperlich, kömmt beim Meerschwein sehr häufig vor. Bei letztem kömmt am

Kopfe eine Kappe oder ein sichelförmiger Aufsatz vor, welcher Ueberrest von Protoplasma ist. Derselbe biegt sich auf- und wieder abwärts, bildet also eine Tasche und trifft man auch wohl mehrere Fäden wie eine Reihe Schuhe in einander gesteckt. An Samenfäden der Amphibien sah Verfasser nie eine Gliederung, wohl aber bei Rana esculenta einen hellen Längsstreifen als Mittelfaden. Bei der Natter keine Spur einer Gliederung, ebenso wenig bei Lacerta muralis. Auch bei Vögeln vermochte Verfasser diese Structur nicht zu erkennen. Samenfäden des Dytiscus marginatus zeigten abwechselnd helle und dunkle quadratische Theilchen, dieselben aber waren keine Lücken, sondern glänzende Substanz und das Ganze war von einer äusserst feinen Membran umschlossen. In den Samenfäden von Lithobius forficatus ist eine feine Längslinie zu erkennen, die aber nicht dem Centralfaden entspricht. Mit Schweigger Seidel glaubt Verfasser, dass der Kopf dem Zellkern, Mittelstück und Schwanz dem Protoplasma der Bildungszellen entsprechen. Verfassers Darlegung unterstützt auch die Deutung der Samenfäden als Wimperzellen, der Kopf ist nämlich Zellkern, das Mittelstück Zellkörper, der Schwanz die Geissel. Zusammenstellung einiger Längenverhältnisse der Samenfäden von Säugethieren

	Kopf	Mittelstück	Schwanz	Ganze Länge
Mensch	0,004	0,005	—	0,0544
Vesperugo pipistrellus	0,002	0,02	—	0,0476
„ noctula	0,0034	0,0188	—	0,05
Plecotus auritus	0,004	—	—	0,073
Synotus barbastellus	—	—	—	0,0544
Meerschweinchen	0,055	0,0059	0,09	0,1088
Ratte	—	0,05	—	—
Stier	0,01	0,013	0,052	—
Hund	0,0075	0,008	0,0476	0,0636
Kater	0,0045	0,0068	0,026	—
Hermelin	0,0068	0,0095	—	—

Hinsichtlich der Bewegung der Samenfäden ist wohl zu unterscheiden die Art der Bewegung und die dieselbe hervorrufenden Kräfte. So lange die Samenfäden für Thiere galten, untersuchte man ihre Bewegung nicht. Dujardin und noch entschiedener Kölliker weisen diese Auffassung zurück und man nahm nun die Bewegung als eine rein physikalische. Fnnke brachte die Art der Bewegung in enge Beziehung zur Form, doch lässt sich kein Gesetz in dieser Beziehung erkennen. Kölliker begnügte sich, die Bewegung als eine vitale zu bezeichnen, der der Wimperzellen gleich, und so fasst auch Verfasser sie auf. Bei seinen bezüglichen Betrachtungen geht er von den mit flossenartigem Schwanzsaume versehenen Spermatozoen der Tritonen aus, bei welchen sich der Saum stets wellig faltet, aber diese Faltung von regelmässiger Schraubenwindung herrührt, beschäftigt sich mit den eigenthümlichen Verhältnissen bei der Unke, wo die Schraubenbewegung durch die strömende Bewegung der Proto-

plasmatheilchen hervorgerufen wird, wendet sich zu den saumlosen Spermatozoen wo er gleichfalls die drehende Bewegung constatirt und zwar durch die kreisende Bewegung des Schwanzes, der ganz der Geissel der Wimperzellen entspricht. Die Gliederung des Mittelstücks entsteht durch diese drehende Bewegung. Dieselbe dient zugleich dem Spermafaden zum Einbohren in das Ei. — (*Würzburger physik. medic. Verhdlgen VI. 93—195. Tf. 5).*

Kriechbaumer, Hymenopterologische Beiträge. — Verf. beschreibt folgende neue Arten: Cryptus longicauda: Niger, nitidus, punctatus, tenuissime albido-pubescens, capite transverso, metathorace rotundato-declivi, carina transversali anteriore utrinque aream stigmatophoram arcuatim includente, posteriore obsoleta, tibiis anterioribus, femoribus (basi plerumque excepta) et abdominis elongati parte media saltem rufis, alarum-stigmate nigro, areola plerumque subquadrata cellula discoidali elongata, appendicibus nullis, alarum posticarum nervo transverso-anali pone medium fracto. ♀ Antennis abdominis circiter longitudine, filiformibus, gracilibus, apice circulatim recurvis, albo-annulatis, articulis tribus primis flagelli ceteris multo longioribus, abdomine subcylindrico, rufo, petiolo nigro, aculeo corpore longiore. Long. corp. 5—5½‴, terebr. 6¼—7‴. ♂ Antennis abdominis et dimidii thoracis longitudine, subcompresso-filiformibus, crassiusculis, basi remote subserratis apicem versus acuminatis, tarsis posticis albo-annulatis, abdomine subcompresso-clavato, segmentis intermediis (rarius apicalibus tantum) rufis. Long. 4—5½‴. — Fiume, Triest. — Andrena pyropygia: Nigra, nigro-hirsuta, abdomine oblongo-ovato, depresso, subnudo, nitido, subtilissime punctato, segmentis apice latius depressiusculis, sublaevibus, fimbria anali ferruginea; alis fuscis, violaceo-micantibus, scopa cinerea, infra albido-micante. ♀ Long. 16—17 mm. Jerusalem. — Andrena macularis: Nigra, nigro-vel cinerascenti-hirsuta, abdomine nitido, segmentis 2—4 utrinque macula e pilis densis albis aut fusco-violaceo-micantibus. ♀. Abdomine depressiusculo, elliptico-ovali, lateribus medio subparallelis, scopa nigra. Long. 16—17 mm.. ♂ Antennis modice elongatis, subnodulosis, abdomine sublanceolato-elliptico. Long. 13 mm. — Insula Lesina: Sicilia. — Andrena Rhodia: Nigra, nigro-hirsuta, facie cum clypeo, medio verticis marginisque antici thoracis griseo-hirsuto, metanoti lateribus supra pilis albidis immixtis, abdomine sublaevi, nitidissimo, alis nigro-fuscis, violaceo-micantibus. ♀ Long. 16—17 mm. Rhodus. — Andrena apiformis: Nigra, supra cinereo-, infra cano-, orbitis internis verticeque nigro-hirsutis, clypeo subnudo, rugoso-punctato, alis totis hyalinis, nervis, stigmateque angusto ferrugineis, scopa fusco-grisea, antice flavida, abdomine ovato, nitido, punctis minutis piligeris crebre sparsis, antice cano-, medio cinerascenti-, apice nigro-villoso-, segmentis postice latius depressiusculis, margine pallido, plus minus fulvo ♀ Long. 14, mm. Ins. Lesina. — Andrena parviceps: Nigra, fuscofulvo. aut griseovillosa, capite parvo, hoc et thoracis abdomi-

nisque dorso pilis intermixtis anique fimbria nigris, segmento primo interdum ex arte rufo, intermediis tribus dense cinereo-ciliatis, flocculo fusco-cinereo, scopa fusca, antice parum albida, alis fulvescenti-hyalinis, stigmate sublineari, hoc et nervis rufis ♀ Long. 10—11mm. — Chur, Triest. — Andrena mucida: Nigra, punctata, undique longius albescenti-pilosa, facie, mesonoto et abdomine, hoc maxime, nitidis, segmentis 2—4 apice albo-fimbriatis, fimbria anali nigra, scopa longa laxa, alba, basi summa nigra ♀ Long. 11—12mm. — Turin. — Andrena basilinea: Nigra, nitida cano- villosa fronte mesonotique disco nigro-pilosis, metathoracis lateribus eximie fimbriatis, abdominis segmentis 2—4 utrinque fimbria apicali, 3 et 4 insuper fascia angustissima media basali albo-pilosis, tibiis tarsisque posticis testaceis scopa dense, brevi albida. ♀ Long. 11 mm. — Turin. — Andrena vulpecula. Nigra, ferrugineo-hirsuta, abdomine planiusculo, nitido, fulvo-piloso, segmentis dorsalibus apice depressis lucido-fulvis, ante apicem anoque longius fulvo-fimbriatis, ventralibus basi laevissimis, nitidis, medio fortiter punctatis, fulvo-hirsutis magine tenuissimo lucido, alis fulvescenti-hyalinis, nervis et stigmate ferrugineis, illis et cellulae cubitalis secundae parallelis ♀ Long. 9 mm. Insula Veglia. — Andrena punctatissima: Nigra, rufescenti-griseo. villosa, abdomine elliptico-ovali, planiusculo, segmentis 4 primis ad marginem usque dense subtiliter punctulatis, hoc vix depressiusculo, pallide luteoi tenuissime albo-fimbriato, segmento quinto punctis piligeris asperato, fimbria annali fulva, alis fulvescenti-hyalinis, nervis et stigmate obscure rufis aut fuscis. ♀ Long. $10^1/_2$mm. Ins. Lesina. — Halictus costulatus: Niger, albo-pilosulus, mesonoto nudiusculo, irregulariter disperse punctato, mesopleuris postice transverse, metanoto bas' longitudinaliter costulatis, abdominis segmentis 2—4 basi fascia albopubescente, secundi et tertii medio interruptis, macularibus. ♀ Capite suborbiculari, abdominis segmentorum anteriorum parte posteriore confertissime et subtilissime punctata, subopaca. Long. 9—10mm, ♂ Capite latitudine paulo longiore, inferius parum angustato, antennis thoracis apicem vix attingentibus, crassiusculis, subnodulosis. Long. 8 mm. Tirol., S.-Bayern. — Halictus morbillosus: Nigropiceus, nitidus, mesonoto et abdominis basi sparse morbilloso-punctatis, segmentis 2—4 confertissime punctulatis, singulis basi fascia continua dense albo- aut cano-pilosa. ♀ Segmento anali lateribus et incisura media griseis, toto albido-hirsuto. Long. 8 mm. ♂ Clypeo parum producto, apice flavescente, flavedine medio lanceolatim sursum producta, antennis parum elongatis, macula basali tibiarum et articulo primo tarsorum albis. Long. 7 mm. Bozen, Turce, Padua. — Halictus Gribodi: Nigro-piceus, nitidus, pallide pilosulus, clypeo centroque faciei parce sed fortiter punctatis, nitidioribus, metanoti basi longitudinaliter rugosa, areis lateralibus undique acute marginatis, supra simul eleganter cordiformibus, laevibus, abdomine punctulatissimo, subtilissime albo-pubescente, segmentis margine pallidis, 1 et 2 utrinque, 3 et 4 margine toto tenuissime albo-ciliatis.

♀ Mesonoto et scutello modice confertim et subtiliter punctatis, nitidiusculis parcius pilosulis, abdomine subovali. ♂ Clypeo apice flavo, fiavedine mediosursum subproducta, antennis elongatis, flagello subtus testaceo, tibiis tarsisque flavis, illarum macula media nigra, horum articulo ultimo fusco; mesonoto confertim punctato, densius hirsuto, opaco, abdomine subcylindrico, depressiusculo. Turin. — Anthidium quadriseriatum: Nigrum, capite thoraceque rugoso-punctatis, supra fulvo-griseo, lateribus et infra cano-villosis, facie, occipite, tuberculis humeralibus, squamulis, margine mesonoti et scutelli plus minus flavo-maculatis aut lineatis, abdomine ovali, antice truncato, nitido, punctato, pilosulo, maculis flavis in series 4 parallelis dispositis, pedibus flavis basi et interdum tibiarum macula nigris. ♂ Mandibulis medio facieque flavis segmenti sexti angulis lateribus posticis unispinosis, septimo-transverso, apicali medio spina compressa subarcuata armato, utrinque in laminam irregulariter subquadratam, supra flavo-maculatam producto; trochanteribus posticis intus oblique truncatis, apice in dentem obtusum subproductis. Long. 10—12 mm. ♀ Facie flava, vitta lata media nigra usque ad clypei marginem producta, segmento sexto toto nigro, apice subproducto, utrinque late oblique truncato vel submarginato, scopa ventrali pallide fulvo-sericea. Long. $9^1/_2$—10 mm. Corfu, Pyra, Bozen. — Psithyrus lugubris: Facie media albido-sericeo-villosa, alis hyalinis, segmentis 3 ultimis totis rufo-hirsutis, ultimo ventrali oblique angustato, apice ipso medio subemarginato, subtus lineola apicali longitudinali impressa. Long. 16 mm. Tirol. — *(Verh. d. zoolog. bot. Gesellsch. in Wien. 1873. XXIII. Bd. p. 49—66.)* Tbg.

1874. Correspondenzblatt II.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 3. Februar.

Anwesend 18 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Zweiundzwanzigster Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover 1872 8^0.
2. Monatsbericht der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Novbr. Berlin 1873 8^0.
3. Sitzungsbericht der k. böhmischen Gesellsch. in Prag 1873 no. 7 8^0.
4. Bulletin de la Soc. Vaudoise des Scienc. nat. 2. Ser. Vol. XII No 70. Lausanne 1873 8^0.
5. Palmieri, Cronaca del Vesuvio. Napoli 1874 8^0.
6. La Plata-Monatsschrift 1. Jahrg. No. 9 Fol.
7. Virchow, die vorgeschichtliche Zeit. Jena 1874 8^0.
8. 9. Ahles Dr., vier Feinde der Landwirthschaft und Botanische Wandtafeln. Ravensburg 1874. 8^0.
10. Wigand Dr., der Darwinismus I. Band. Braunschw. 1874. 8^0.
11. Rühlmann, Handbuch der mechanischen Wärmetheorie. Braunschweig 1873 8^0.
12. Müller, Dr., Die Schule der Physik. Braunschweig 1874 8^0.
13. Gust. Wiedemann, die Lehre vom Galvanisms II. Bd Braunschweig 1873 8^0.
14. Max Mayer, Untersuchungen über die Bildung des Sonnensystems. Weimar 1873 8^0.

Zur Aufnahme angemeldet wird:

Herr Rentier G. Weissbeck hier

durch die Herren: Potzelt, Giebel und Taschenberg.

Herr Professor Giebel übergiebt eine Arbeit von Herrn Daubrawa über Albitkrystalle in Mähren.

Derselbe legt von Herrn Dr. Richter eingeschickte Ueberreste von Hirschgeweihen vor, welche bei Sandersleben im

Diluvium aufgefunden worden sind, so wie ein eigenthümliches, kegelförmiges Glas aus dem Diluvium über dem Braunkohlenflötz bei Ober-Röblingen, von dem Herrn Kommerzienrath Riebeck eingeschickt.

Herr Dr. Brauns sprach über einige neue Fundstellen im mesozoïschen Gebirge der Gegend von Hildesheim, von welchem er zu Eingang ein Uebersichtsprofil gab, und zwar von der links oder westlich der Innerste in verschiedenen parallelen Höhenzügen auftretenden Trias durch den Lias des Innerstethales und den Dogger der östlichen Thalhänge bis in den oberen Jura der zu circa. 900 Fuss Meereshöhe ansteigenden, gleich südlich von Hildesheim endenden Hügelkette reichend, an deren Fuss sich westwärts die untere Kreide anlehnt. Diese neuen Fundorte sind: 1. ein Aufschlusspunkt im Rhät am Moritzberge — gleich östlich von der Stadt und dem Innerstethale —, welcher nicht unbedeutende Bereicherungen der Kenntniss der dortigen Rhätschichten geliefert, in Sonderheit auch gezeigt hat, dass über der Hauptsandsteinmasse auch hier nicht weniger als sieben Meter thoniger und mergeliger Schichten lagern, ehe über ihnen wieder eine unbedeutende Sandsteinpartie folgt. Die Thone und Mergel waren nicht arm an leitenden Muschelarten, an Wirbelthierfragmenten und noch an Ophioderma Bornardi Opp. — 2. Ein neuer Aufschluss nahe den Zwerglöchern, durch einen grösseren Eisenbahneinschnitt gebildet, welcher aus dem oberen Theile der Posidonienschiefer selbst bis in die Mergel des Ammonites (Lytoceras) Germaini d'Orb. reicht. Dieser Einschnitt nun durchschneidet die Schichtenköpfe, welche von der Thalniederung etwa 40 Fuss hoch steil ansteigen, und stellt insbesondere die untere Grenze der Mergelzone fest, an welcher sich eine massenhafte Ansammlung des Belemnites irregularis Schl. findet. Ausser den beiden genannten Fossilien zeichnen sich falcifere Ammoniten, Harpoceras Aalense Ziet und radians Rein. aus, nicht uninteressant sind einige andere Harpoceras (elegans Sbl., insigne Schübler) und Lima-Arten. 3. Weiter oben nach der Spitze des oberjurassischen Hügelzugs zu, am Westhange vom Hildesheimer Galgenberge oder Gallberge, hat die Anlage des neuen Schiessstandes, welche auch zu dem bekannten Silber-Funde Veranlassung gab, direkt in dem Liegenden des weissen Jura — die Ornatenthone entblösst, namentlich deren oberen Theil, welcher reich an Gryphaea dilatata Swb. und an Belemnites subhastatus Ziet. war, ausserdem aber auch den Ammonites (amaltheus) Lamberti Sow. führte. Weniger gut waren tiefere Schichten derselben Zone mit Ammonites (Cosmoceras) Jason Rein, Mecochirus socialis Meyer etc. erschlossen. —

Herr Prof. v. Fritsch hat im jüngsterschienenen Schlusshefte des 4. Bandes der Annales des sciences géologiques den Anfang einer Monographie der algerischen Echiniden durch Cotteau,

Péron und Gauthier kennen gelernt. Die Echiniden sind für Algiers Geognosie sehr wichtig, denn sie kommen dort in fast allen Schichten und zuweilen in besonderer Menge vor. Dagegen sind Cephalopoden nur im Tell, der nördlichsten Bergzone, hier und da reichlich vorhanden. Brachiopoden, Korallen und Bryozoen aber fehlen fast überall. Schnecken und Muscheln (mit Ausnahme der Austern, deren besonderen Reichthum in Algier Coquand's Monographie der Kreide-Austern veranschaulicht) sind oft nur in Steinkernen und schlecht bestimmbaren Abdrüken beobachtet worden. Eine ganzähnliche Bedeutung wie für Algier dürften die Echiniden für das angrenzende Marocco gewinnen, wenn dort erst ausführlichere geognostische Untersuchungen vorgenommen werden können, dann auch in den vom Vortragenden besuchten westlichen Theilen Maroccos scheinen bezüglich der Seltenheit von Cephalopoden, Brachiopoden, Korallen und Bryozoen, sowie ferner bezüglich des Auftretens von Ausserbänken mit ungenügenden Steinkernen noch anderer Conchylien ähnliche Verhältnisse zu herrschen wie in Algier; und unter den bisher bekannten Fossilien Maroccos sind Echiniden von hohem Interesse (z. B. Rotuloidea fimbriata Eth. im neogenen Küstengebilde bei Safi, eine südafricanische Form die sich in Schichten ähnlichen Alters auf den benachbarten Canarien wiederfindet). Echiniden kommen ferner auch in den versteinerungsarmen wahrscheinlich zum Mulm gehörigen Gebilden vor, die eine kleine Tagereise nördlich von Mogador den Eisenberg: Djebel Hadid zusammensetzen. Es sind stark aufgerichtete Kalk- und Dolomit-Schichten die den Rücken dieses etwa 635 M. aufragenden Berges bilden. Eisenerz (und wohl noch Galmei, wovon dem Redner Stücke als vom Hadid stammend gezeigt worden sind) scheinen aus Dolomit hervorgegangen. Es ist der Hadid nicht, wie fälschlich bisweilen angegeben wird, ein Ausläufer des Atlas, sondern ein Gebirgszug, der durch Erosion aus den ihn früher umhüllenden nahezu söhlig lagernden Schichten von vermuthlich neogenem Alter herausgespült wurde. Auf seiner Höhe und am Abhange sieht man Reste dieser Schichten. Besonders sind die Geröllager von Atlas-Gesteinen auf dem Rücken auffallend, wo übrigens der Kalkstein und Dolomit ähnliche Löcher-, (z. B. Riesentopfartig) und zerfressene Zacken darbietet, wie sie an den jungen Kalksteinen der Strandfelsen bei Mogador etc. beobachtet werden.

Sitzung am 10. Februar.

Anwesend 16 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Oversigt over det kglge danske Videnskaberne Selskaps Forhandlinger 1873. Kjöbenhaven 8⁰.

2. Sociètè entomologique de Belgique no 25. Compte rendu Janv. 1874 8⁰.

Als neues Mitglied wird proklamirt:

Herr Rentier Weissbeck hier

Das Novemberheft der Zeitschrift liegt zur Vertheilung vor.

Herr Dr. Köhler berichtet sehr eingehend über die Wirkung des Amylnitrits und die zu deren Ermittelung angestellten Versuche.

Herr Dr. Rey erläutert die von ihm an der Brütmaschine behufs einer strengen Regulierung der Flamme und Temperatur construirtrn Vorrichtung.

Sitzung am 17. Febr.

Anwesend 16 Mitglieder

Eingegangene Schriften:

1. Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues für die königl. pr. Staaten 16. Jahrg. Berlin 1873 gr. 8⁰
2. Arbeiten des Naturforscher-Vereins in Riga. Neue Folg. 5 Riga 1873 gr. 8⁰
3. Nachrichten von der kgl. Gesellsch. der Wissensch. u. der Georg-Angust-Universität aus dem Jahre 1873. Göttg., 1873 8⁰

Herr Oberlehrer Schubring berichtet über Gegenstände, welche sich auf Schreiben, Lesen und Rechnen beziehen und sein besonderes Interesse auf der vorjährigen Wiener Weltausstellung in Anspruch genommen haben. Es kamen zur Sprache: Stifte aus talkartiger Masse, welche die Schieferstifte ersetzen sollen, Tafeln von mancherlei Stoffen, auch Wandtafeln zum Rollen, Bleistifte verschiedener Fabrikate, Papier und Zeichentinten; eine englische Fabrik hat die Prozesse bei Anfertigung der Stahlfedern ausgestellt. Ausführlicher bespricht der Vortragende das Prinzip der Schreibmaschine von Malling-Hausen, den Typendruckapparat von Hughes, des Engländers Simen Telegraphen ohne Batterien, für Fabriken zweckmässig, verschiedene andere verbesserte Schreibtelegraphen, 2 Arten höchst interesanter Druckmaschinen, deren Thätigkeit durch Herstellung von Zeitungen und Firmenanpreisungen während der Ausstellung vorgeführt wurde, sowie schliesslich eine Rechenmaschine, welche die 4 Species in längeren Ziffern mit Schnelligkeit ausführt.

Sitzung am 24. Februar.

Anwesend 14 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung von etc. Dr. F. C. Noll XV. 2. Frankfurt a. M. 1874.
2. Zeitschrift des Landwirthschaftlichen Centralvereins der Prov. Sachsen etc. von Dr. A. Delius 1874. Febr. März. Halle.
3. Verlagenen mededeelingen der k, Academie van Wetenschappen. Afd. Naturkunde 2. scr. VII. Afd. Letterkunde III. Amsterdam

1873. — Jaarboek. 1872. — Processen verbal 1872 — 1873. — Gaudia domestica.

4. Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. XV. 4 Taf. Berlin 1873 8⁰.
5. C. Giebel, Thesaurus Ornithologiae. Dritter Halbband. Leipzig 1874.

Herr Prof. Giebel legt ein Exemplar der Hydrophis nigrocincta vor, das Hr. Schiffscapitän Bambach in der Bai von Bengalen gefangen und dem hiesigen Museum übergeben hat. Nach Schilderung der allgemeinen Organisationsverhältnisse der Seeschlangen und Darlegung ihrer Systematik werden die specifischen Characktere dieser Art im einzelnen mitgetheilt, auf die Variabilität derselben und die Verhältnisse zu den nächst verwandten Arten auf Grund von F. G. Fischers Monographie der Familie der Seeschlangen erörtert. Das vorgezeigte stattliche Exemplar bringt wieder einzelne neue Abweichungen zu der schon bekannten Erschwerung der Artabgrenzung. Das Rostral- und das Nasalschild bieten zwar keine Abweichungen, wie auch die ganze Oberseite des Kopfes nicht. Das dritte Oberlippenschild ist getheilt und berührt mit dem vierten das Auge, das sechste reicht nicht an das Parietalschild heran und ist ein prae- und ein postoculare vorhanden. Kinnschilder genau wie bei der typischen H. nigrocincta, die Schuppen sind auf dem Rücken schmal sechseckig. Die dunkelbraune Färbung des Rückens stezt heller werdend in breiten Flecken auf die Seiten fort, ihre engen Zwischenräume und die ganze Bauchseite ist weiss, die Schwanzspitze fast schwärzlichbraun, der Kopf olivenbraun ohne Flecken.

Herr Prof. von Fritsch legt Exemplare einer Paludina aus dem Kieslager von Diemnitz ganz nahe bei Halle vor und verbreitet sich über die Geschiebe in unserem Diluvium, hauptsächlich die jurassischen.

Herr Dr. Fesca berichtet über seine Versuche, den Einfluss des Bodens auf die Pflanzen in chemischer Hinsicht zu bestimmen.

Sitzung am 3. März.

Anwesend 16 Mitglieder.

1. Garcke, Dr. Linnaea, Beiträge zur Pflanzenkunde. Neue Folg. III. 6 Berlin 1873 und IV. 1. 2. Berlin 1874. 8⁰.
2. Sitzungsbericht der k. Böhmischen Gesellsch. der Wissenschaften in Prag Jahrg. 1873. Prag. 1874. 8⁰.
3. Luedicke, mehrere metcorologische Extraabdrücke.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Giebel, legt zwei von unserm Vereinsmitgliede Herrn Dr. Luedicke in Gotha eingegangene Arbeiten vor: Ueber Regen-, Sturm- und Gewitter-Wahrscheinlichkeit und den sogenannten hundertjährigen Witterungskalender, welche beide in diesem Heft der Zeitschrift gedruckt sind.

Hierauf begann Herr Geh. Rath Dunker in einem ersten,

höchst anziehenden Vortrage seine Widerlegung der v. Bäerschen Theorie über den Einfluss der Achsendrehung der Erde auf die Uferbildung der Flüsse.

Sitzung am 10. März.

Anwesend 14 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Jahrbücher der k. k. Geologischen Reichsanstalt XXIII. Wien 1873 gr. 8°.
   Verhandlungen derselben Gesellschaft.
2. Schriften der Naturforscher Gesellschaft in Danzig. N. Folg. III. 2. Danzig 1873 8°.
3. Bulletin d. l. Soc. Vaudoise 2. Ser. XII. no. 71. Lausanne 1874. 8°.
4. Verhandlgen der physik-mediz. Gesellschaft in Würzburg. N. Folg. V. 4. Würzburg 1874. 8°.

Herr Geh. Rath Dunker fährt in seiner Widerlegung von Bäers Flussbildungstheorie fort und setzt schliesslich noch auseinander, dass auch die Ansicht v. Klödens, die langsame Küstensenkung Dalmatiens liesse sich gleichfalls durch jene Theorie erweisen, nicht nur mit derselben falle, sondern von der unerwiesenen Voraussetzung eines im adriatischen Meere nach Norden gerichteten Stromes ausgehe.

Sitzung am 17. März.

Anwesend 12 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Carl Neumann, über die den Kräften elektrodynamischen Ursprungs zuzuschreibenden Elementargesetze. Leipzig 1873. gr. 8°.
2. W. Beets, Antheil der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften an der Entwickelung der Elektricitätslehre. München 1873. 4°.
3. Sitzungsberichte der mathem. physikal. Classe der Akademie der Wissensch. zu München 1873. 2. 8°.
4. Noll, Dr., Der zool. Garten XV. 3. Frankfurt a. M. 1873 8°.
5. Bericht über die Verhandlungen der k. Sächs. Gesellsch. der Wissenschaften in Leipzig I—IV. Leipzig 1873. 8°.
6. Dr. Schulze, Elemente des ersten Kometen vom Jahre 1830. Leipzig 1873. 8°.
7. La Plata Monatschrift I. no. 12. Buenos Aires 1873. 4°.

Es wurde beschlossen, in diesem Semester noch eine Sitzung am 24. d. zu halten und das Sommersemester mit dem 21. April zu beginnen.

Herr Geh. Rath Dunker macht auf den vielseitigen Gebrauch guter Landkarten aufmerksam und weist an einer Karte von Sargans und einer Photographie der Taminaschlucht nach,

dass das nach jener berechnete Profil vollkommen mit den Ablagerungen der Taminaschlucht stimme.

Herr Dr. Brauns verbreitete sich über die Eisensteinlager von Ilsede unweit Peine, grobe Conglomerate aus Brauneisenstein- und Phosphoritknollen, welche insofern eine ausnahmsweise Stellung unter den norddeutschen Kreidegesteinen beanspruchen, als sie, durch ihre Petrefacten unbedingt als Senon charakterisirt, gleichwohl nicht auf dem Pläner, sondern mit Uebergehen von diesem und dem Flammen-Mergel vielmehr auf Thonen mit Belemnites minimus List ruhen. Da die Annahme einer Verschwemmung und Umlagerung in der Diluvialzeit sowohl durch die gute Erhaltung der senonen Petrefakten, als durch die von den Conglomeraten nach aufwärts ganz normal und in grosser vertikaler und horizontaler Erstreckung sich fortsetzende Schichtenfolge — von unten nach oben erst noch Conglomerate, aber von fêsterer, feinkörnigerer Art, darauf mergelige Thone, dann kreidige Mergel, sämmtlich noch mit Belemnitella quadrata Bl., dann Kreidemergel mit Belemnitella mucronata Schl. — ausgeschlossen ist, so bleibt gar keine andere Erklärung übrig, als die, dass hier der Senonzeit eine Landentblössung vorherging und dass ihr Beginn an der betreffenden Stelle eine von Flammenmergel und Pläner freie Stelle vorfand, auf welcher ohne Zweifel sich analog den Arkosen die Conglomerate absetzten. Der Ursprung der Conglomeratstücke ist auf das Gault zurückzuführen, indem Ammonites tardefurcatus Leym. und A. Milletianus d'Orb., oft in gut erhaltenen Exemplaren, sich manchmal beim Zerschlagen von Phosphoritknollen in diesen zeigen. Auch enthält die Gaultbildung der Umgegend solche Knollen, Gault und Neocom aber führen beide Brauneisenstein in genügender Menge, um die Menge beider Bestandtheile im Ilseder Eisensteine zu erklären, in welchem sie mechanisch zusammengeschwemmt wurden. — Aehnliche Hebungen des Bodens über das Meeresniveau sind noch mehrfach im norddeutschen Senon nachzuweisen. —

Herr Prof. v. Fritsch berichtet sodann vorläufig über ihm von Ororta eingesandte Photographien von Petrefacten. Dieselben gehören der letzten von zwei über einander entwickelten Schichten eines interessanten Tertiärlagers bei Malaga an, bedürfen aber noch einer näheren Untersuchung.

Ebenso eine ihm aus Borneo zugegangene Sendung schlecht erhaltener Echinodermen und Korallen, sowie sehr zerbrochene Krebse, über welche sich der Vortragende weitere Mittheilungen vorbehält.

Sitzung am 25. März.

Anwesend 15 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Verhandlungen des Naturwissenschaftl. Vereines in Carlsruhe. 1874. 8°.

2. Monatsbericht der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Januar 1874. 8°.
3. Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein I. 2. Kiel 1874. 8°.
4. Comitato geologico d'Italia. Bolletino no. 1 u. 2. Roma 1874. 8°

Das Decemberheft der Vereinszeitschrift liegt zur Vertheilung aus.

Herr Prof. Giebel erläutert aus Veranlassung eines vor dem hiesigen Schwurgericht verhandelten schweren Diebstahls eingehend die Unterschiede zwischen Reh- und Ziegenhaaren. Die Haare der Rehe, Hirsche und einiger Antilopen sind brüchig und rauh, die Ziegenhaare elastisch; jene drehrund, diese gedrückt, stumpfkantig, an der einen Seite gerinnt, auf der Oberfläche schuppig genetzt, während solche Epidermalschuppen dem Rehhaare so gut wie ganz fehlen. Bei Behandlung mit Säuren giebt das Ziegenhaar als Rindenschicht einen Filz elastischer, langgestreckter Zellen, während die Marksubstanz aus niedergedrückten Luftzellen besteht, die Rehhaare durchweg aber nur aus Luftzellen gebildet werden, welche in der Peripherie grösser und dickwandiger als in der Achse sind, und sich auf diese Weise ihre Rinde bilden.

Weiter verbreitet sich derselbe über die Mannichfaltigkeit im Baue der Gattung Lipeurus (Zangenlaus), in erster Linie ausgezeichnet durch die eigenthümliche Bildung der männlichen Fühler, deren beide letzten Glieder an der Seite des drittletzten, hakig umgebogenen Gliedes eingelenkt sind.

Einladung.

Die XXXIV. Generalversammlung unseres Vereines wird in Eilenburg, Sonntag den 28. Juni gehalten werden und ladet zur Theilnahme an derselben freundlichst ein

der Vorstand.

Druckfehler im Decemberheft 1873.

Seite	476 Z. 17 v. unten	lies	Latacunga	für	Catacunga.
,,	477 Z. 3 v. oben	,,	den	,,	dem.
,,	478 Z. 10 v. oben	,,	Pichincha	,,	Pochinchu.
,,	483 Z. 17 v. oben	,,	Fuss	,,	Euss.
,,	485 Z. 1 v. unten	,,	Jimpi	,,	Iimpi.
,,	489 Z. 19 v. unten	,,	Gachahuay	,,	Guachahuay.
,,	490 Z. 17 v. oben	,,	das Gebirgsthor	,,	Gebirgsthor.
,,	490 Z. 20 v. oben	,,	chacras	,,	chaitas.
,,	491 Z. 14 v. unten	,,	Zuiñag	,,	Zuña.
,,	493 Z. 15 v. oben	,,	3467	,,	3464.
,,	505 Z. 12 v. oben	,,	5996	,,	5966.
,,	508 Anmerkung		Cotopaxi		Cotopexi.
,,	511 Z. 11 v. unten	,,	nur	,,	mir.
,,	512 Z. 4 v. oben	,,	1640	,,	1668.
,,	512 Z. 12 v. oben	,,	Santa	,,	Sante.

(NB. die Höhenangabe für Santa Ines ist fälschlich nach der für Rioverde grande, statt nach der Mapoto, unmittelbar vor der für den Topo abgedruckt.)

,, 512 Z. 20 v. oben lies Tambo de C... statt Tambo C...
,, 512 Z. 22 v. oben ,, 1834 ,, 1854.
,, 512 Z. 6 v. unten und Z. 2 v. unten lies Jibaria del Pintuc für Iibaria Pintug.
,, 512 Z. 1 v. unten ,, Waldes ,, Gebirges.
ebenda ,, 19_2, ,, 19_2.

Druckfehler im Januarheft 1874.

Seite 38 Z. 5 v. u. lies $\infty'\breve{3}\,P$ für $\infty\breve{3}$ und $,P,\breve{\infty}$ statt $'P'\breve{\infty}$
,, 39 Z. 8 v. o. lies $(\infty' P)$, $,P,\overline{\infty}$ $(,P,\overline{\infty})$ einen ausspringend
Z. 13 v. o. lies vertikalen für horizontalen.

In den zugehörigen Abbildungen Taf. I. ist in Figur 1 über λ' zu setzen $\infty' P$ statt $(\infty' P)$ und in den beiden Flächen darunter $,P,\infty$ und $(,P,\overline{\infty})$, in der zweiten Zeile der Formeln $\xi\ ,P,\overline{\infty}$ statt $P\overline{\infty}$. — In Figur II ist muss die erste linke obere Fläche das Zeichen $,P,\overline{\infty}$, die Fläche darunter $(,P,\overline{\infty})$ erhalten.

Beziehungen der Brechung des Lichtes zu der Dichtigkeit und dem Atomgewichte der brechenden Körper, vom Standpunkte des Chemikers aus betrachtet.

Von

Christian August Schmidt.

Bei ihren Untersuchungen über die Brechungsverhältnisse der Gase fanden Arago und Biot, dass zwischen dem Brechungsexponenten und der Dichtigkeit eine Beziehung stattfindet, welche sie folgendermassen definirten. Wenn man das um die Einheit verminderte Quadrat des Brechungsexponenten n (also den Werth n^2-1) die brechende Kraft nennt, so ist dieselbe der Dichtigkeit eines Gases proportional; oder, was dasselbe sagt, nennt man den Quotienten, welchen man erhält, wenn man die brechende Kraft eines Körpers durch seine Dichtigkeit d dividirt $\left(\text{also den Werth } \frac{n^2-1}{d}\right)$, sein Brechungsvermögen, so ist dieses bei Gasen für jeden Druck und jede Temperatur constant.

Es hat sich indess herausgestellt, dass dieses Gesetz nicht auch auf den Fall auszudehnen ist, in welchem ein Gas durch die Verdichtung in einen tropfbarflüssigen oder festen Körper umgewandelt wird; denn wenn ein gasförmiger Körper in einen anderen Aggregatzustand übergegangen ist, so hat seine brechende Kraft n^2-1 in weit grösserem Masse zugenommen als die Dichtigkeit, und das von jener brechen-

den Kraft abgeleitete Brechungsvermögen einer Substanz im tropfbarflüssigen oder festen Zustande ist mithin (zuweilen bedeutend) grösser als das Brechungsvermögen derselben Substanz im gasförmigen Zustande.

Hierbei ist nun folgender Umstand zu bedenken. Da bei gewöhnlichem Drucke die Brechungsexponenten*) der Gase sehr klein sind, d. h. da sie die Einheit nur um sehr kleine Bruchtheile übersteigen, so verhalten sich die Werthe $n^2 - 1$ zueinander fast genau wie die Werthe $n - 1$, sowohl für verschiedene Gasarten als auch für ein und dasselbe Gas bei verschiedenen Dichtigkeitsgraden, vorausgesetzt, dass die Verdichtungen sich genügend von dem Punkte fernhalten, bei welchem die Gase in den tropfbarflüssigen Zustand übergehen müssen. Dieser Umstand liess nun die Wahl zwischen zwei Gesetzen, und Arago und Biot glaubten sich für das oben schon angeführte entscheiden zu müssen, indem sie dasselbe nur auf gasförmige Körper bezogen. Für diese wurde es durch die Messungen, zumal bei den nicht allzu grossen Verdichtungen, augenscheinlich bestätigt.

Es ist aber natürlich, zu fragen, warum dieses Gesetz, wenn es einmal für Gase gilt, sich nicht auch auf verschiedene Aggregatzustände untereinander ausdehnen lässt, oder überhaupt die Frage aufzuwerfen, ob nicht vielmehr die Brechungsverhältnisse in einer anderen Beziehung zu der Dichtigkeit der brechenden Mittel stehen. Da nun bei sehr bedeutenden Verdichtungen die Werthe $n - 1$ doch in einem merklich geringeren, also vielleicht der Dichtigkeit mehr proportionalen Masse zunehmen müssen als die Werthe $n^2 - 1$, so ist es wohl von Interesse, diesen Fall einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Nach der Undulationstheorie erklärt man die Erscheinung der Brechung des Lichtes, indem man annimmt, dass in jedem Körper der Aether sich in einem Zustande grösserer Dichte befinde als im leeren Raume, dass aber seine Elasticität deshalb nicht in gleichem Masse mit der Dichte

*) Es wird in der Folge stets nur von den Brechungsexponenten aus dem leeren Raume in die Körper die Rede sein.

zugenommen habe. Hieraus folgt eine Verminderung der Geschwindigkeit, mit welcher sich die Schwingungen des Aethers fortpflanzen; das Verhältniss der Geschwindigkeiten des Lichtes in den verschiedenen Mitteln ist aber dem Brechungsverhältnisse derselben gleich. Es muss also demnach das Brechungs- oder Geschwindigkeitsverhältniss von der Dichte und der Elasticität des im Inneren der brechenden Mittel vorhandenen Aethers abhängen, und zwar muss sich die Geschwindigkeit des Lichtes vermindern, wenn die Dichte des Aethers zunimmt.

In welcher Beziehung nun aber die Dichte des Aethers in den Körpern zu der Dichtigkeit oder dem specifischen Gewichte der Körper selbst steht, darüber lässt sich nur mit Bestimmtheit behaupten, dass jene mit dieser, zwar in einem anderen, aber jedenfalls regelmässigen Verhältnisse zunehmen müsse. Das eigentliche Medium also, in welchem die Schwingungen stattfinden, ist für jede genauere Bestimmung seiner Dichtigkeits- und Elasticitätsverhältnisse in den verschiedenen Körpern unzugänglich; ist doch seine ganze Existenz nur hypothetisch, wenngleich dieselbe unseren gegenwärtigen theoretischen Ansichten nach nicht leicht mehr angezweifelt werden kann. Ueber diese Verhältnisse nur einigermassen befriedigende Schlüsse zu ziehen, würde man nur dann im Stande sein, wenn man 1) das Verhältniss der Grösse der Atome zu der Grösse der zwischen den Atomen befindlichen Zwischenräume wüsste und wenn man 2) behaupten könnte, dass bei der Verdichtung eines Körpers entweder keine, oder eine in ihren Verhältnissen bestimmbare Ausscheidung von Aether stattfinde.

Jedenfalls würde man hiernach schon zugestehen müssen, dass der Ansicht, $n-1$ sei der Dichte eines (zunächst gasförmigen) Körpers proportional, mindestens die gleiche Berechtigung zukomme wie der anderen, dass n^2-1 in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Gases zunehme, so lange nicht für die ausschliessliche Richtigkeit des einen oder des anderen Satzes durch die Erfahrung thatsächliche Belege geliefert werden könnten; denn die Erfahrung allein kann unter solchen Umständen zunächst massgebend sein. Zugleich würde dasjenige Gesetz vorzuziehen sein

welches sich nicht nur auf einen einzelnen Aggregatzustand bezöge, sondern sich auf alle Aggregatzustände untereinander anwenden liesse.

Es sind aber in Wirklichkeit Gründe vorhanden, welche zu Gunsten des Satzes: „$n-1$ ist proportional der Dichte nicht nur gasförmiger, sondern auch tropfbarflüssiger und fester Körper“ sprechen.

Die Gesetze, welche aufgestellt worden sind, indem man von der Ansicht ausging, dass n^2-1 der Dichte eines Gases proportional sei (Berechnung des Brechungsverhältnisses für gemischte Gase etc.) lassen sich natürlich ebenso gut von der Voraussetzung ableiten, dass $n-1$ in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Gases zunehme. Denn wenn man, um die sogenannte brechende Kraft eines Gases (den Werth n^2-1) zu erhalten. der Bequemlichkeit halber den Werth $n-1$ mit 2 multiplicirt, so begeht man allerdings in dem Verfahren einen argen Verstoss gegen die Regeln der Mathematik, jedoch das Resultat ist für die Praxis dasselbe, als wenn man die umständlichere Rechnung ausführt; wenigstens sind die Differenzen so gering, das aus ihnen schwerlich die Richtigkeit des einen oder des anderen jener beiden Sätze dargelegt werden kann, indem wohl kein Beobachter von Brechungs-Verhältnissen dergleichen kleine Bruchtheile angeben und sich für deren Genauigkeit verbürgen möchte.

Da also bei Gasen, selbst wenn dieselben schon beträchtlich verdichtet werden, der Werth n^2-1 immer fast genau $= 2 \times (n-1)$ ist, und da bei den Messungen der Brechungsverhältnisse die Verdichtung gasförmiger Körper nicht wohl so weit getrieben werden kann, dass man im Stande wäre, aus den erhaltenen Zahlen die ausschliessliche Richtigkeit des einen oder des anderen der beiden Sätze mit Sicherheit darzulegen, so bleibt nichts übrig als zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse gestalten, wenn die Substanzen sich in anderen Aggregatzuständen befinden oder wenn sie aus dem einen Aggregatzustande in einen anderen übergehen.

Dass die Zahlen, welche die Dichtigkeit der Körper ausdrücken, für Gase und Dämpfe einerseits und für tropfbarflüssige und feste Körper anderseits sich auf zwei ver-

schiedene Einheiten beziehen, ist in manchen Fällen unbequem. Dadurch, dass für Gase und Dämpfe die Dichtigkeit der atmosphärischen Luft, für tropfbare Flüssigkeiten und feste Körper hingegen die Dichtigkeit des Wassers als Einheit angenommen wird, sind die beiderseitigen Zahlen gar nicht direct miteinander vergleichbar. Da es aber in dem vorliegenden Falle öfters nöthig wird, die Dichtigkeiten von Gasen und Dämpfen mit denen von tropfbaren Flüssigkeiten und festen Körpern zu vergleichen, so wird es zweckmässig sein, bei den Angaben der Dichtigkeiten für alle Körper in allen Aggregatzuständen eine und dieselbe Einheit als Mass festzusetzen.

Das Einfachste und Zweckentsprechendste ist, die Dichtigkeit des Wasserstoffgases, als des specifisch leichtesten Körpers, = 1 zu setzen. Da auch das Atomgewicht des Wasserstoffes jetzt allgemein = 1 angenommen wird und da bei den meisten Elementen, wenn sie sich in Gasgestalt befinden, die specifischen Gewichte oder die Dichtigkeiten sich zueinander verhalten wie die Atomgewichte, so sind dann bei denselben die Zahlen, welche das Atomgewicht angeben, und diejenigen, welche die Dampfdichte bezeichnen, einander gleich.

Bei 0^0 C. und 0,76 Meter Barometerstand wiegt 1 Liter Wasserstoffgas 0,0896 Grm., 1 Liter Wasser wiegt bei $+ 4^0$ C. 1000 Grm. Setzt man nun aber die Dichtigkeit des Wasserstoffgases von $0^2 = 1$, so auch ist die Dichtigkeit des Wassers von $+ 4^0$ C. $= \frac{1000}{0{,}0896} = 11160{,}7$. Da nun aber bei der Bestimmung der Dichtigkeiten tropfbarflüssiger und fester Körper meistens die Dichtigkeit des Wassers von 0^0 als Einheit angenommen wird, und da das Wasser, indem es sich von $+ 4^0$ C. bis auf 0^0 abkühlt ohne fest zu werden, sein Volumen wieder um circa $\frac{1}{9000}$ vergrössert, so wird man unbedenklich im Vergleich zu der als Einheit angenommenen Dichte des Wasserstoffgases von 0^0 die Dichtigkeit des Wassers von $0^0 = 11160$ setzen und, um die Dichtigkeiten der übrigen tropfbarflüssigen und festen Körper nach Wasserserstoffzahlen zu finden, die Zahlen, welche die Dichtig-

keiten im Vergleich zum Wasser als Einheit ausdrücken mit 11160 multipliciren können.

Es folgt hier eine Tabelle, welche die Dichtigkeiten der in der Folge zunächst vorkommenden Körper, sowohl nach den gebräuchlichen Zahlen, als auch in der angegebenen Weise nach Wasserstoffzahlen berechnet, enthält, welche letzteren bei den auszuführenden Rechnungen in Anwendung kommen werden.

Die letzte Columne der Tabelle enthält für die einfachen Stoffe die Atomgewichte und für die nachfolgenden chemischen Verbindungen die chemischen Formeln, welche diesen Atomgewichten entsprechen.

Namen der Substanzen.	Dichtigkeiten.			Atom-
	Luft = 1.	Wasser = 1.	Wasser- stoff = 1.	gewichte.
Wasserstoffgas . . .	0,0692	. . . .	1	1
Stickgas	0,9713	. . . .	14	14
Sauerstoffgas . . .	1,1056	. . . .	16	16
Chlorgas	2,46	. . . .	35,5	25,5
Schwefel, natürlicher .	. . . . .	2,03	22655	32
Phosphor	. . . . .	1,84	20534	31
Kohle (Diamant) . .	. . . . .	3,55	39618	12
Quecksilber	. . . . .	13,5	150660	200
				Formeln.
Aether	. . . . .	0,715	7979	$C_4 H_{10} O$
Alkohol, absoluter .	. . . . .	0,792	8839	$C_2 H_6 O$
Essigsäure	. . . . .	1,063	11863	$C_2 H_4 O_2$
Holzgeist	. . . . .	0,798	8906	$C H_4 O$
Kampfer	. . . . .	0,985	10992	$C_{10} H_{16} O$
Schwefelchlorür . .	. . . . .	1,687	18827	S Cl
Schwefelkohlenstoff .	. . . . .	1,272	14195	$C S_2$
Terpentinöl	. . . . .	0,872	9731	$C_{10} H_{16}$
Wasser	. . . . .	1,0	11160	$H_2 O$
Eis	. . . . .	0,918	10245	,,

Berechnung der Brechungsverhältnisse für gemischte Gase sowie für chemische Verbindungen aus den Brechungsverhältnissen der einzelnen Bestandtheile.

Die Brechungsverhältnisse von den gemischten Gasen hat man auch unter Anwendung des Satzes, dass $n^2 - 1$ der Dichte eines Gases proportional sei, berechnet, indem man die sogenannten brechenden Kräfte der einzelnen Bestandtheile eines Gemisches addirte. Die Summe war dann die brechende Kraft des Gemisches. Dass man nun mindestens mit derselben Genauigkeit das Brechungsverhältniss eines Gasgemisches nach dem andern Satze, dass $n-1$ in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Körpers zunehme, berechnen kann, liegt auf der Hand und braucht nicht erst bewiesen zu werden. Es möge nun hier die Berechnung des Brechungsverhältnisses nur für die atmosphärische Luft einen Platz finden.

Die atmosphärische Luft besteht dem Raume nach aus 0,21 Theilen Sauerstoff und 0,79 Stickstoff. Die Dichte des Sauerstoffes in der Luft verhält sich also zu der Dichte des reinen Sauerstoffgases wie 0,21 : 1. Ist nun $n-1$ proportional der Dichte eines Gases, so muss. da für reines Sauerstoffgas von gewöhnlicher Dichte $n-1 = 0{,}000272$ ist, für den Sauerstoff in der Luft $n-1 = 0{,}21 \times 0{,}000272 = 0{,}00005712$ sein. Eben so ist dann für den Stickstoff in der Luft $n-1 = 0{,}79 \times 0{,}000300 = 0{,}000237$, da für reines Stickgas $n - 1 = 0{,}000300$ ist. Die Summe der beiden Zahlen gibt den Werth $n-1$ für die atmosphärische Luft an.

$n-1$ des Sauerstoffes der Luft = 0,00005712
$n-1$ des Stickstoffes „ „ = 0,000237

$n-1$ der atmosphärischen Luft = 0,00029412

Es ist also für die atmosphärische Luft das Brechungsverhältniss n durch Rechnung gefunden = 1,00029412; durch die angestellten Versuche erhielt man für das Brechungsverhältniss der Luft die Zahl 1,000294.

Die tropfbarflüssigen und festen Körper, welche nun in Betracht kommen, sind zwar meistens chemische Verbindungen, jedoch auch bei diesen findet der Satz, dass

$n-1$ in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Körpers zunehme, Anwendung und Bestätigung.

Als erstes Beispiel sei hier das Brechungsverhältniss des Terpentinöles gewählt.

Die chemische Formel des Terpentinöles ist $C_{10}H_{16}$. Es geben nun 10 Volumina Kohlenstoffdampf und 16 Volumina Wasserstoffgas zusammen 2 Volumina Terpentinöldampf. Es ist nun das Einfachste, das Brechungsverhältniss dieses Dampfes zunächst zu berechnen. Hierbei verfährt man, wie oben bei der Berechnung des Brechungsverhältnisses für die atmosphärische Luft angegeben worden ist. Da nun aber Kohlendampf, welcher einen Bestandtheil des Terpentinöles ausmacht, für sich allein nicht dargestellt, mithin sein Brechungsexponent nicht gemessen werden kann, so bleibt nichts anderes übrig, als denselben ebenfalls erst durch Rechnung zu suchen. Dies geschieht einfach mit Hilfe des Satzes, dass n 1 in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Körpers zunimmt.

Den Diamant kann man ansehen als einen Kohlenstoff, dessen Dichtigkeit im Vergleich zu der als Einheit angenommenen Dichte des Wasserstoffgases = 39618 ist. Sein Brechungsexponent ist 2,47. Aus den Dichtigkeiten und der Zusammensetzung der gasförmigen Kohlenstoffverbindungen ist zu schliessen, dass die Dichtigkeit des Kohlenstoffdampfes = 12 sein würde. Es verhält sich also die Dichtigkeit des Diamants zu derjenigen des Kohlenstoffdampfes wie $39618 : 12 = 3301,5 : 1$.

Ist nun die Annahme richtig, dass n 1 in gleichem Verhältnisse nicht nur mit der Dichte eines Gases, sondern überhaupt mit der Dichte eines brechenden Mittels zunimmt, wenn auch dasselbe dnrch die Verdichtung genöthigt wird, in einen anderen Aggregatzustand überzugehen, so muss auch $n-1$ des Diamantkohlenstoffes zu $n-1$ des gasförmigen Kohlenstoffes sich verhalten wie $3301,5 : 1$, d. h. wie die Dichtigkeit des Diamants zu derjenigen des Kohlenstoffdampfes.

Für den Diamant ist das um die Einheit verminderte Brechungsverhältniss $(n-1) = 1,47$; für den gasförmigen Kohlenstoff dasselbe würde demnach $= \frac{1,47}{3301,5} = 0,000445$

sein. Die Richtigkeit dieser Zahl wird durch das Endresultat der Rechnung erwiesen und kann vorläufig nicht controlirt werden.

Da nun 5 Volumina Kohlenstoffdampf und 8 Volumina Wasserstoff 1 Vol. Terpentinöldampf geben, so hat also in dem Dampfe des Terpentinöles der Kohlenstoffdampf eine 5fache Dichte angenommen; der Werth $n-1$ muss daher für denselben $= 5 \times 0{,}000145 = 0{,}00225$ sein. Ebenso hat der Wasserstoff im Terpentinöldampfe eine 8fache Dichte angenommen; es muss also auch $n-1$ für denselben 8mal so gross sein als $n-1$ des reinen Wasserstoffgases von gewöhnlicher Dichte. Für reines Wasserstoffgas ist $n = 1{,}000138$ und $n-1 = 0{,}000138$; für den Wasserstoff im Terpentinöldampfe ist also der Werth $n-1 = 8 \times 0{,}000138 = 0{,}001104$. Die Summe dieser beiden gefundenen Zahlen gibt nun $n-1$ des Terpentinöldampfes.

$n-1$ des Kohlenstoffes im Terpentinöldampfe		$= 0{,}002225$
$n-1$ des Wasserstoffes	„ „	$= 0{,}001104$
$n-1$ des Terpentinöldampfes		$= 0{,}003329$

Die Dichtigkeit des Terpentinöldampfes ist 68, wenn diejenige des Wasserstoffgases = 1 ist. Die Dichtigkeit des tropfbarflüssigen Terpentinöles ist aber 9731, also 143,1 mal so gross als diejenige seines Dampfes. Da sich nun die Dichtigkeit des Terpentinöldampfes zu der Dichtigkeit des tropfbarflüssigen Terpentinöles verhält wie 1 : 143,1, so wird sich auch der Werth $n-1$ des Terpentinöldampfes zu $n-1$ des tropfbarflüssigen Terpentinöles verhalten wie 1 : 143,1. Für den Dampf des Terpentinöles ist $n-1 = 0{,}003329$, für das tropfbarflüssige Terpentinöl ist also $n-1 = 0{,}003329 \times 143{,}1 = 0{,}4763799$ und der Brechungsexponent $n = 1{,}4763799$.

Durch Messung wurde für Terpentinöl der Brechungsexponent 1,476 gefunden.

Diese so nahe übereinstimmenden Resultate sind ein thatsächlicher Beleg für die Richtigkeit des Gesetzes: $n-1$ nimmt in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines brechenden Mittels zu, selbst wenn die Aenderung in der Dichte des Mittels so bedeutend wird, dass die betreffende

Substanz genöthigt ist, in einen anderen Aggregatzustand überzugehen.

Nach Arago und Biot sollte n^2-1 in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Gases zunehmen. So lange nun die Aenderungen in der Dichte eines Gases nicht sehr gross sind, ist dies auch anscheinend richtig, und es lässt sich fürs erste nichts dagegen einwenden, da sie ihr Gesetz eben nur auf gasförmige Körper bezogen. Wenn man aber bedenkt, dass schliesslich doch alle Gase, wenn nicht für sich allein, so doch in Verbindung mit anderen (gasförmigen, tropfbarflüssigen oder festen) Elementen sich auf irgend eine Weise zu tropfbaren Flüssigkeiten oder festen Körpern verdichten lassen, so wird man doch zu der Frage veranlasst: Wenn dieses Gesetz einmal für Verdichtungen geringeren Grades unbedingt richtig wäre, sollte es dann nicht auch noch gelten, wenn die Verdichtungen so bedeutend werden, dass die Gase in einen anderen Aggregatzustand übergehen müssen? – Dass es aber dann nicht mehr richtig sein kann, ist schon aus dem vorigen ersichtlich; ein specieller Versuch vermag jedoch jene Frage noch deutlicher zu beantworten.

Gasförmiger Kohlenstoff existirt zwar nicht für sich allein, aber doch in Verbindung mit anderen Gasen. Seine Dichtigkeit würde, wenn man die Dichtigkeit des Wasserstoffgases = 1 annimmt, = 12 sein, und der Brechungsexponent des Kohlenstoffdampfes ist oben = 1,000445 gefunden worden. Der Brechungsexponent des Diamants ist 2,47; es würde also für denselben die sogenannte brechende Kraft $n^2-1 = 2{,}47^2-1 = 5{,}1009$ sein. Wäre nun auch hier n^2-1 proportional der Dichte, so müsste, da die Dichte des Diamantenkohlenstoffes zu der Dichte des gasförmigen Kohlenstoffes sich verhält wie 3301,5 : 1, für den letzteren

$$n^2-1 = \frac{5{,}1009}{3301{,}5} = 0{,}001545$$ sein. Es wäre dann also $n^2 = 1{,}001545$ und $n = \sqrt{1{,}001545} = 1{,}000772$

Diese Zahl ist bedeutend grösser als die für richtig gefundene.

Obgleich nun derartige Wahrnehmungen schon bei der ersten Aufstellung dieses Arago und Biot'schen Gesetzes gemacht wurden, blieb man doch aus theoretischen Gründen zunächst bei der Annahme desselben stehen, indem man es

in der bekannten Weise begrenzte. Sind aber theoretische Gründe hier von vornherein sehr anfechtbar und liegt auch schon in Thatsachen wie die in Obigem (S. 290) erörterten ein gewichtiger Grund für die Aufnahme, dass nicht $n^2 - 1$, sondern der Werth $n-1$ der Dichte sowohl eines Gases als auch überhaupt einer Substanz proportional sei, so gewinnt diese Annahme noch vielmehr an Wahrscheinlichkeit sowohl als auch an wissenschaftlichem Interesse durch eine merkwürdige, sehr einfache Beziehung zwischen dem Brechungsverhältnisse und dem Atomgewichte, welche Beziehung von mir, von gedachter Ansicht ausgehend, bei einer Anzahl einfacher Stoffe, soweit deren Brechungsexponenten bekannt sind, aufgefunden wurde. Dieselbe wird in dem zweiten Abschnitte dieser Abhandlung näher besprochen werden.

Schwefelkohlenstoff hat die Zusammensetzung CS_2 und seine Dichtigkeit ist 14195, wenn die des Wasserstoffes = 1 ist. Da nun auf 38 Gewichtstheile Schwefelkohlenstoff 32 Schwefel und 6 Kohlenstoff kommen, so ist, wenn man die Dichte einer Substanz als proportional der Anzahl der in einem bestimmten Volum enthaltenen Atome ansieht, die Dichte des im Schwefelkohlenstoffe enthaltenen Kohlenstoffes $= \frac{14195 \times 6}{38} = 2241$. Die Dichte des Schwefels im Schwefelkohlenstoffes aber ist dann $= 14195 - 224$ oder $\frac{= 14195 \times 32}{38}$ $= 11904$.

Reiner natürlicher Schwefel hat die Dichtigkeit 22655 (s. d. Tab. 28S) und den Brechungsexponenten 2,04.

Da nun der Werth $n - 1$ der Dichte eines Körpers proportional ist, so wird für den Schwefel im Schwefelkohlenstoffe $n - 1 = \frac{1{,}04 \times 11954}{22655} = 0{,}548760$ sein, und für den im Schwefelkohlenstoffe enthaltenen Kohlenstoff wäre sonach $n - 1 = \frac{1{,}47 \times 2211}{39618} = 0{,}08315$; denn 2,47 ist der Brechungsexponent und 39618 die Dichtigkeit des Diamantkohlenstoffes.

$n-1$ des Schwefels im Schwefelkohlenstoffe	$= 0{,}548760$
$n-1$ des Kohlenstoffes im „	$= 0{,}083150$
$n-1$ des Schwefelkohlenstoffes	$= 0{,}631910$

Der Brechungsexponent des Schwefelkohlenstoffes ist also durch Rechnung gefunden = 1,631910, welche Zahl dem von Barlow durch Messung gefundenen Brechungsexponenten sehr nahe kommt (s. d. Tab. S. 296).

Berechnet man in der Weise, welche oben bereits bei dem Terpentinöl angewandt wurde, das Brechungsverhältniss des Wassers aus den Brechungsverhältnissen des Wasserstoffgases (1,000138) und des Sauerstoffgases (1,000272), so erhält man zuerst für Wasserdampf das Brechungsverhältniss 1,000274. Da sich nun die Dichtigkeit des Wasserdampfes von 0^0 zu der Dichtigkeit des flüssigen Wassers von 0^0 verhält wie 9 : 01160 = 1 : 1240, so ergibt sich der Werth $n-1$ für flüssiges Wasser bei $0^0 = 0{,}000274 \times 1240 = 0{,}33976$ und das Brechungsverhältniss $n = 1{,}33976$.

Die Dichtigkeit des flüssigen Wassers von 0^0 verhält sich aber zu der Dichtigkeit des Eises wie 11160 : 10245 = 1 : 0,918. Für Eis ergibt sich also $n-1 = 0{,}33976 \times 0{,}918 = 0{,}31189968$ und das Brechungsverhältniss $n = 1{,}31169968$ (vergl. mit der Tab. S. 296).

Bedenkt man, wie gross die Verschiedenheit der Dichtigkeiten der Substanzen in den verschiedenen Aggregatzuständen ist, so wird kaum eine genauere Uebereinstimmung dieser Zahlen mit den durch die Messungen gefundenen erwarten können, ganz abgesehen von anderen Schwierigkeiten, welche hierbei noch in Betracht kommen.

Man hat zu bemerken geglaubt, dass die gasförmigen Substanzen kein Zerstreuungsvermögen besitzen, während bei den tropfbarflüssigen und festen Substanzen die Dispersion zuweilen sehr beträchtlich ist. Indessen scheint mir eine solche Eigenthümlichkeit der Gase doch nicht hinlänglich und in so vollkommener Allgemeinheit erwiesen, dass man dieselbe als ihnen ebenso unbedingt zukommend betrachten könnte wie dem leeren Raume. Viel wahrscheinlicher ist mir die Annahme, dass die Gase, wenn man sie bei den Untersuchungen hinsichtlich ihrer Brechungsverhältnisse bis nahe zum Condensationspunkte verdichten könnte, sehr wohl eine Dispersion bewirken würden, und dass dies auch noch eine Zeit lang der Fall sein würde, wenn man den Druck allmählich verminderte; dass man

aber hierbei endlich an eine Grenze gelangen würde, wo die Dispersion ihr Minimum erreicht und dann ganz aufhört oder wenigstens nicht mehr wahrgenommen werden kann.

Ist man hiernach zwar nicht berechtigt, im voraus zu behaupten, dass ein aus den Brechungsverhältnissen gasförmiger Bestandtheile für einen festen oder tropfbarflüssigen Körper berechneter Brechungsexponent sich auf einen Strahl von gewisser Farbe beziehen müsse, so ist doch immerhin anzunehmen, dass ein so berechneter Brechungsexponent sich jedenfalls mehr dem mittlern Brechungsverhältnisse annähern wird als einem für die äusseren, rothen oder violeten Strahlen durch Messung gefundenen Exponenten. Dies wird auch durch die Erfahrung bestätigt.

Es folgt nun eine Tabelle, in welcher sich die Brechungsexponenten verschiedener flüssiger und fester Substanzen aufgezeichnet finden, wie sie aus den Brechungsverhältnissen ihrer Bestandtheile in der angegebenen Weise berechnet worden sind. Die Substanzen sind natürlich bei den Berechnungen als chemisch rein angenommen worden, wie durch die beigesetzten Formeln angedeutet wird. Die dabei angenommenen Dichtigkeiten beziehen sich immer auf die Temperatur von 0^0. Die Messungen mögen allerdings wohl meistens bei einer etwas höheren Temperatur angestellt worden sein, was bei mancher von den angeführten Substanzen auf die Dichtigeit und mithin auf das Brechungsverhältniss schon von merklichem Einflusse gewesen sein mag; jedoch es liessen sich die Verhältnisse, unter denen die Messungen ausgeführt worden sind, nicht immer mit Gewissheit näher bestimmen, weshalb dann bei den Berechnungen stets die der Temperatur von 0^0 entsprechenden Dichtigkeiten angenommen wurden, welche auch in der Tabelle S. 288 angeführt sind *). Daneben sind die Brechungsexponenten verzeichnet, wie sie von verschiedenen Beobachtern durch Messungen gefunden wurden. Diese Zahlen geben meigstens die mittleren Brechungsverhältnisse an;

---

*) Nur der berechnete Brechungsexponent der Essigsäure bezieht sich auf das bei + 16°C. flüssige Hydrat $C_2H_4O_2$ von 1. 1,063 sp. Gew.

die von Wollaston aber beziehen sich, wie Young bemerkt, auf das äusserste Roth. Auch die Deville'schen Zahlen sind bedeutend kleiner als die anderer Beobachter.

Die Beobachter sind: (Br.) Brewster; (Brl.) Barlow; (C.) Cavallo; (D.) Deville; (H.) Herschel Sohn; (N.) Newton; (W.) Wollaston; (Y.) Young.

Die Brechungsexponenten derjenigen einfachen Stoffe, welche die Bestandtheile der in nachstehender Tabelle angeführten Verbindungen ausmachen und deren Dichtigkeiten

Brechende Substanzen.		Beobachter.	Brechungsexponenten.	
Name.	Formel.		Gemessen.	Berechnet.
Aether	$C_4H_{10}O$	W. Y.	1,358 1,374	1,3700
Alkohol	C_2H_6O	W.	1,37	1,3823
,,	,,	Br.	1,374	
,,	,,	Y.	1,377	
,,	,,	D.	1,3633	
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	Br.	1,396	1,3926
— krystallis. b. 16° C.	,,	D.	1,3753	
Holzgeist	CH_4O	D.	1,335	1,3531
Kampfer	$C_{10}H_{16}O$	W.	1,487	1,5011
,,	,,	Y.	1,496	
,,	,,	C.	1,500	
,,	,,	N.	1,500	
Schwefelchlorür . .	SCl	H.	1,67	1,6250
Schwefelkohlenstoff .	CS_2	H.	1,68	1,6319
— bei — 0°, 56	,,	Brl.	1,642	
,, —13°, 89	,,	Brl.	1,634	
,, 28°, 89	,,	Brl.	1,625	
Terpentinöl	$C_{10}H_{16}$	Y.	1,476	1,4763
,,	,,	W.	1,476	
,, gereinigtes	,,	W.	1,47	
Wasser.	H_2O	Br.	1,336	1,3397
	,,	W.	1,336	
Eis	,,	Br. W.	1,310	1,3119

sich ebenfalls in der Tabelle S. 286 aufgezeichnet finden, sowie einiger anderer, welche später noch vorkommen werden, sind folgende:

Wasserstoffgas	1,000138
Sauerstoffgas	1,000272
Stickgas	1,000300
Chlorgas	1,000772
Kohlenstoff (Diamant)	2,470
Kohlenstoffdampf (berechnet)	1,000445
Schwefel, natürlicher	2,040
Phosphor	2,424
Quecksilber (wahrscheinlich)	5,829

Aus dem Vorhergehenden ist nun deutlich zu ersehen wie sich das Brechungsverhältniss einer tropfbarflüssigen oder festen chemischen Verbindung aus den Brechungsverhältnissen ihrer Bestandtheile, und zwar oft mit grosser Genauigkeit berechnen lässt. Um so mehr muss es auffallen, dass bei gasförmigen chemischen Verbindungen die Differenzen zwischen den durch die Messungen gefundenen und den nach der angegebenen Weise berechneten Exponenten verhältnissmässig bedeutender sind.

Zur besseren Uebersicht möge hier sogleich ein Verzeichniss gasförmiger Verbindungen folgen; die darin angegebenen gemessenen Brechungsverhältnisse sind von Dulong gefunden.

Gase und Dämpfe.		Dichtigkeiten. Wasserstoff = 1.	Brechungsexponenten	
Name.	Formel.		Gemessen.	Berechnet.
Salzsäure . . .	ClH	18.25	1,000449	1,000455
Salzsäureäther .	C_2H_5Cl	32,25	1,001095	1,001176
Phosphengas . .	Cl_2CO	49,5	1,001159	1,001130
Stickoxydul . .	N_2O	22	1,000503	1,000436
Stickoxyd . . .	NO	15	1,000303	1,000286
Cyan	CN	26	1,000834	1,000745
Blausäure . . .	CNH	13,5	1,000451	1,000441
Ammoniak . .	NH_3	8,5	1,000385	1,000357
Kohlenoxyd . .	CO	14	1,000340	1,000358
Kohlensäure . .	CO_2	22	1,000449	1,000494
Sumpfgas . . .	CH_4	8	1,000443	1,000498
Oelbildendes Gas	C_2H_4	14	1,000678	1,000721
Aether	$C_4H_{10}O$	37	1,001530	1,001716
Schwefelkohlenstoff	CS_2	38	1,001504	1,001691
Schwefelwasserstoff	SH_2	17	1,000644	1,000872 †
Schweflige Säure	SO_2	32	1,000665	1,001006 †
Phosphorwasserstoff	PH_3	17	1,000789	1,001282 †

Die Differenzen zwischen den gemessenen und den berechneten Brechungsexponenten sind hier zu gross, als dass sie Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden könnten, zumal bei der überaus genauen Methode, nach welcher die Messungen ausgeführt wurden. Es muss also ein tieferer Grund vorhanden sein, welcher bedingt, dass das Gesetz von der Berechnung der Brechungsverhältnisse bei gasförmigen chemischen Verbindungen nicht mit derselben Genauigkeit zutrifft wie bei Gasgemischen und bei tropfbarflüssigen und festen Verbindungen. Es lassen sich allerdings fürs erste hierüber nur Vermuthungen aufstellen; jedenfalls aber wird es in der Zukunft durch fortgesetzte Untersuchungen gelingen, diese Verhältnisse mit grösserer Bestimmtheit zu erklären.

Wahrscheinlich finden hier Vorgänge statt, welche denen verwandt sind, die der Erscheinung der freien und latenten Wärme (bei der Entstehung und Zersetzung chemischer Verbindungen und bei dem Uebergange der Substanzen in andere Aggregatzustände) zu Grunde liegen; vielleicht stehen dieselben sogar mit jenen in wechselseitiger Beziehung.

War es einmal erkannt, dass das Brechungsverhältniss eines Gases zu seiner Dichte in einer gewissen Beziehung steht, so musste man nothwendig daraus folgern, dass man auch das Brechungsverhältniss eines Gemisches von Gasen aus den Brechungsverhältnissen seiner Bestandtheile müsse berechnen können; denn wenn man zwei oder mehre einfache Gasarten mit einander mischt, ohne den Druck zu verändern oder eine chemische Verbindung derselben zu veranlassen, so erleiden die einzelnen Gasarten keine andere Veränderung als die, dass gleichsam ein Gas das andere verdünnt, indem sich die Moleküle des einen zwischen die Moleküle des anderen begeben; der Gleichgewichtszustand innerhalb der einzelnen Moleküle aber, nämlich der Gleichgewichtszustand der die Moleküle bildenden Atome zu einander und zu dem umgebenden Aether bleibt ungestört.

Entsteht jedoch eine chemische Verbindung, so müssen sich die Moleküle der einzelnen Bestandtheile (Elemente) spalten, und die Atome derselben müssen zu neuen Molekülen zusammentreten, deren jedes aus Atomen aller Bestandtheile der Verbindung combinirt ist und die wiederum alle gleich zusammengesetzt sind. Die Moleküle der entstehenden Verbindung müssen mit dem Aether in einen neuen Gleichgewichtszustand treten. Diese Ausgleichung ist aber immer mit einer Wärmeerscheinung verbunden, wie überhaupt bei jeder chemischen Vereinigung auch eine Temperaturerhöhung eintritt, wenn nicht bei der Entstehung der chemischen Verbindung zugleich Vorgänge stattfinden, welche einer Temperaturerhöhung entgegen wirken, wie der Uebergang fester Substanzen in flüssige etc.

Aus diesem synthetischen Unterschiede zwischen einem mechanischen Gasgemenge und einer gasförmigen chemischen Verbindung geht zugleich nach der gegenwärtig allgemein angenommenen Theorie des Lichtes aber mit Klarheit hervor, warum die Berechnung des Brechungsverhältnisses für eine gasförmige chemische Verbindung aus den Brechungsverhältnissen ihrer elementaren Bestandtheile nicht ebenso genaue Resultate liefern kann wie die Berechnung des Brechungsverhältnisses für ein mechanisches Gasgemenge aus den Brechungsverhältnissen der einzelnen Gemeng-

theile. Es sei mir gestattet, diese Anschauung in Folgen dem etwas näher zu motiviren.

Gesetzt, man findet den Werth $n-1$ einer einfachen Gasart von dem specifischen Gewichte $S = x$, lässt dann dasselbe Gas sich auf den doppelt oder dreifach so grossen Raum ausdehnen und findet nun den Werth $n-1$ desselben $= {}^1/_2\ x$ resp. $= {}^1/_3\ x$, so kann man sich ja ebenfalls vorstellen, dass das ursprüngliche Gas (mit dem specifischen Gewichte S und dem Werthe $n-1 = x$) zusammengesetzt sei aus zwei der Substanz nach zwar gleichartigen Gasmassen, welche aber die specifischen Gewichte ${}^1/_2\ S + S$ oder auch ${}^2/_3\ S + {}^1/_3\ S$ und die Werthe $n-1 = {}^1/_2\ x + {}^1/_2\ x$ oder ${}^2/_3\ x \prec {}^1/_3\ x$ u. s. w. besitzen, von welchen beiden Gasmassen man gleiche Volumina unter solchem Drucke mit einander gemischt habe, dass sie zusammen nur ein solches Volumen ausmachen. Von dieser Vorstellungsweise geleitet habe ich meine sämmtlichen in dieser Abhandlung bisher vorgeführten Berechnungen von Brechungsverhältnissen angestellt, wie zunächst aus der Seite 289 ausgeführten Berechnung des Brechungsverhältnisses für die atmosphärische Luft zu ersehen ist, wo man sich vorzustellen hatte, dass ein Volumen Luft zusammengesetzt sei aus einem gleichen Volumen Sauerstoff, dessen Dichtigkeit und dessen Werthe $n-1$ des reinen Sauerstoffgases verhielten wie 0,21 : 1, und aus einem eben solchen Volumen Stickstoff, dessen Dichtigkeit und Werth $n-1$ zu der Dichtigkeit und dem Werthe $n-1$ des reinen Stickgases sich verhielten wie 0,79 : 1. — Ob nun aber die Gemengtheile der Substanz nach gleichartig oder ungleichartig sind, dies kann auf das Resultat der Berechnung nicht von verschiedenem Einflusse sein. Denn hier wie dort sind nur die in sich geschlossenen Moleküle nebeneinander vorhanden, ohne gegenseitig den Gleichgewichtszustand innerhalb der einzelnen Moleküle, den Gleichgewichtszustand der in einem Molekül vereinigten materiellen Atome untereinander und zu dem sie umgebenden Aether gestört und verändert zu haben. Von der Dichte und dem Elasticitätszustande des letzten aber hängt ja der Theorie nach allein die Grösse des Brechungsverhältnisses ab.

Anders gestalten sich die Verhältnisse bei den (gasförmigen) chemischen Verbindungen. — Da man einmal bei der Erklärung von Erscheinungen, deren primäre Ursachen sich durchaus der objectiven Beobachtung entziehen, zu Hypothesen seine Zuflucht nehmen muss, so bin ich auch hier genöthigt, in meinem Erklärungsversuche weiter fortzufahren auf Grund der bekannten Hypothese, welche die in dieser Abhandlung zu besprechenden Erscheinungen am besten zu erklären vermag und welche, wie ersichtlich, im bisherigen Verlaufe der Abhandlung schon hin und wieder leitend gewesen ist. Es besteht also nach derselben die Materie aus Molekülen, welche wiederum, in Elementarstoffen sowohl als in chemischen Verbindungen, aus kleinsten Theilchen, Atomen, zusammengesetzt sind. Die Atome, folglich auch die Moleküle, sind von Aethersphären umgeben, welche vermöge der Anziehungskraft der materiellen Atome in der Nähe derselben verdichtet sind, wie die Atmosphäre in der Nähe der Erdoberfläche dichter ist als in weiterer Entfernung. Angenommen auch (was mir das Natürlichste scheint), es nähme nun jedes Atom eines Elementes unter allen Umständen eine constante Aethermenge für sich in Anspruch, welche jedoch für verschiedene Elemente verschieden sein würde, so dass also ein Gemisch von Gasen die gleiche Aethermenge enthielte wie eine chemische Verbindung von der nämlichen Dichtigkeit und von gleicher procentischer Zusammensetzung aus denselben Bestandtheilen (wie man z. B. ein Gemisch von gleichen Raumtheilen Chlorgas und Wasserstoffgas im Dunkeln bereiten kann, welche, dann dem Sonnenlichte ausgesetzt, plötzlich unter heftiger Explosion, bei gewöhnlichem Tageslichte aber auch allmählich ohne Verdichtung mit einander zu Salzsäuregas chemisch sich verbinden): so werden doch die Elasticitätsverhältnisse des Aethers in der chemischen Verbindung andere sein als in dem mechanischen Gemische. Denn die Atome haben in den Molekülen der chemischen Verbindung sich anders gruppiren müssen; sie stehen im Molekül sehr dicht beisammen, so dass jedes Molekül als ein zusammengehöriges, in sich geschlossenes Ganzes existirt; während die Moleküle selbst, besonders bei Gasen im nor-

malen Dichtigkeitszustande, durch grössere Zwischenräume, die viel grösser als ihre eigenen Durchmesser sein müssen, von einander getrennt sind, in welchen jedenfalls die Lichterscheinungen des Aethers stattfinden; zu dem Molekül einer chemischen Verbindung müssen in den bei weitem meisten Fällen mehr Atome gehören als zu dem Molekül eines einfachen Stoffes; in den aber doch innerhalb des Moleküls zwischen den Atomen verbleibenden kleineren Zwischenräumen muss, da die Aethersphären in der Nähe der Atome vermöge deren Anziehungskraft verdichtet sind, nothwendig immer eine verhältnissmässig bedeutende Aethermenge verdichtet sein, welche jedenfalls an den Schwingungen nicht denselben Antheil zu nehmen vermag wie derjenige Aether, der sich innerhalb der grösseren zwischen den Molekülen vorhandenen Zwischenräume befindet. Die Erwägung aller dieser Umstände führt zu dem Schlusse, dass die Brechungsverhältnisse gasförmiger Verbindungen in Wirklichkeit bald kleiner, bald grösser sein werden als die Berechnung aus den Brechungsverhältnissen der einzelnen Elementarbestandtheile ergibt, je nachdem die Verbindung eine mehr oder weniger innige und aus mehr oder weniger Elementen zusammengesetzte ist. Sind z. B. in einer gasförmigen Verbindung mehre Elemente (mithin in jedem Molekül der Verbindung mindestens ebenso viele, meistens aber noch mehr Atome) recht innig mit einander verbunden, so wird zwischen den dicht beisammen stehenden Atomen des Moleküls eine verhältnissmässig bedeutende Aethermenge verdichtet sein, welche hier gleichsam gebunden, latent geworden ist, während die noch in den grösseren zwischen den Molekülen befindlichen Zwischenräumen vorhandene Aethermenge deshalb entsprechend weniger dicht sein wird als sie (d. i. die für die Lichtschwingungen verfügbare Aethermenge) sein würde, wenn die verschiedenen gasförmigen Elemente der Verbindung nur unverbunden, molekülweise mit einander gemischt wären und zwar unter einem solchen Drucke, dass das Gemisch dieselbe Dichtigkeit besässe wie die chemische Verbindung. Wenn nun in den zuletzt erwähnten Zwischenräumen (zwischen den Molekülen, die Lichtschwingungen stattfinden,

so wird, da von der Dichte des schwingenden Aethers das Brechungsverhältniss in der bekannten Weise abhängig ist, unter den eben beschriebenen Verhältnissen das Brechungsverhältniss kleiner sein als es der Berechnung zufolge sein sollte. Vergegenwärtigt man sich nochmals die so eben schon hervorgehobenen Unterschiede zwischen gasförmigen Verbindungen einerseits und Gasgemischen und einfachen Gasen anderseits, so ist augenfällig, dass dieser Fall der am häufigsten vorkommende sein wird. Jedoch auch die Erklärung des entgegengesetzten Falles ist aus dem Gesagten leicht abzuleiten.

Betrachtet man die Tabelle Seite 298 etwas genauer, so findet sich, wie auch schon im obigen vorausgesetzt wurde, dass bei dem grösseren Theile der angeführten gasförmigen Verbindungen das Brechungsverhältniss durch die Messungen kleiner gefunden worden ist als es der Berechnung nach sein sollte.

Für diesen Fall ist also aus den schon vorhin angeführten Ursachen leicht eine Erklärung zu finden. Es wird nämlich bei diesen Körpern die Aethermenge, welche innerhalb der einzelnen Moleküle in den zwischen den Atomen befindlichen Zwischenräumen vorhanden ist, grösser, hingegen diejenige Aethermenge, welche zwischen den einzelnen Molekülen sich befindet, verhältnissmässig kleiner sein als dies in einem Gasgemische von derselben Dichte und der gleichen procentischen Zusammensetzung aus denselben Elementarbestandtheilen der Fall sein würde, was einfach daraus erklärlich ist, dass unter den eben angegebenen Umständen in einem Volumen der Verbindung zwar ebenso viele Atome, aber in der Regel weniger Moleküle vorhanden sind als in einem gleichen Volumen des Gemisches. Ein Gasgemisch z. B., welches die Bestandtheile des Ammoniaks, Stickstoff und Wasserstoff, im richtigen Verhältnisse enthielte und dem man auch die Dichte des Ammoniaks durch Compression gegeben hätte, würde zwar ebenso viel Atome aber doppelt so viel Moleküle enthalten als ein gleiches Volumen der Verbindung; denn $2NH_3$ als Verbindung bezeichnet 2 Moleküle Ammoniak, welche aus 8 Atomen bestehen (2N und 6H); dagegen $2NH_3$ nur als

Gemisch gedacht enthält zwar dieselbe Anzahl Atome, jedoch in 4 Molekülen ($1N_2$ und $3H_2$).

Abgesehen nun von sonstigen Einflüssen, welche die Umgruppirung der Atome zu neuen Molekülen auf die Elasticitätsverhältnisse des Aethers in einer entstehenden Verbindung ausüben mag, würde zu erwarten sein, dass für jede gasförmige Verbindung, welche aus mehr als zwei Elementen besteht oder in deren Molekülen wenigstens ein Element mit mehr als einem Atom vertreten ist, das Brechungsverhältniss in Wirklichkeit etwas kleiner gefunden würde als die Berechnung es ergibt. Denn indem in der beschriebenen Weise nun die Brechungsverhältnisse für gasförmige chemische Verbindungen berechnet werden sollten, sind eigentlich berechnet worden die Brechungsverhältnisse von Gasgemischen, denen meistens nur erst durch angemessene Verdichtung die Dichtigkeit der entsprechenden Verbindungen gegeben werden müsste, wobei jedoch die chemische Constitution der Moleküle unverändert bleibt. In den Verbindungen aber, welche diese Dichtigkeiten von Natur besitzen, ist die Anzahl der in einem bestimmten Volumen enthaltenen Moleküle geringer; die einzelnen Moleküle jedoch bestehen aus Atomen, die Abstände zwischen den Molekülen sind also grösser; es könnten nun zwar die Atome im Molekül der Verbindung so gruppirt sein, dass die Gesammtheit der Zwischenräume zwischen den Molekülen demselben Raummasse entspricht wie in dem entsprechenden verdichteten Gemische, dennoch müsste in der Verbindung unter sonst regelmässigen Verhältnissen die in den Zwischenräumen zwischen den Molekülen vorhandene Aethermenge geringer sein, da innerhalb der aus mehr Atomen bestehenden Moleküle der Verbindung (in den allerdings sehr kleinen zwischen den Atomen verbleibenden Zwischenräumen, deren Gestalt und Grösse und deren Vorhandensein überhaupt durch die verschiedene Gestalt der Atome bedingt ist) auch mehr Aethertheilchen eingeschlossen sein müssen, auf welche die Attractionskraft der Körperatome der grösseren Nähe wegen so stark wirkt, dass sie an der Theilnahme an den Lichtschwingungen behindert sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind überhaupt die letzten Zwischenräume

(zwischen den Atomen innerhalb des Moleküls) so klein, dass Lichtschwingungen in ihnen nicht stattfinden können, das heisst, die Moleküle sind geradezu als undurchsichtig zu betrachten. Ist aber in dem gleich grossen Raume die schwingende Aethermenge geringer, so muss auch der Theorie nach das Brechungsverhältniss kleiner sein.

Die Thatsache, dass bei denjenigen gasförmigen Verbindungen, welche die einfachste chemische Zusammensetzung haben, deren Moleküle also aus wenigen Atomen bestehen, sowie besonders bei denjenigen, deren Bestandtheile ohne Verdichtung mit einander verbunden sind (wie Salzsäuregas, Kohlenoxydgas etc.), die Differenz zwischen dem durchMessung gefundenen und dem berechneten Brechungsexponenten am geringsten ist, spricht für die eben entwickelten Ansichten.

Dem entgegen stehen nun jedoch in der Minderzahl diejenigen gasförmigen Verbindungen, bei denen das Brechungsverhältniss grösser ist, als es der Berechnung zufolge sein sollte. Es sind dies merkwürdigerweise ausser dem Phosphorgase (Chlorkohlenoxyd) bei welchem übrigens die Differenz zwischen dem durch Messung gefundenen und dem berechneten Exponenten verhältnissmässig nur gering ist, nur die sämmtlichen Stickstoff enthaltenden Verbindungen.

Diese Wahrnehmung legt die Vermuthung nahe, dass es eine besondere Eigenthümlichkeit des Stickstoffes sei, in seinen Verbindungen mit anderen Stoffen das Brechungsverhältniss in dem angegebenen Sinne zu beeinflussen. Doch ist es auch möglich, dass dieselbe Eigenschaft noch anderen Elementen in gewissem Grade anhafte.

Sehen wir uns nun in dem Charahter des Stickstoffes nach irgend einem hervorstechenden Merkmale um, welches im Stande wäre, diese Vermuthung zu rechtfertigen, so bietet sich bei der bekannten Indifferenz dieses Stoffes eben nichts dar als seine geringe Affinität zu anderen Stoffen. Gerade diese aber scheint mir den besseren Anknüpfungspunkt für eine Erklärung der eben gedachten Beobachtungen zu bieten, welche damit im Einklange steht, was über diejenigen gasförmigen Verbindungen gesagt wurde, deren Brechungsexponent kleiner ist, als die Berechnung ergiebt. – Ich erinnere an eine eigenthümliche Erfahrung

welche Favre und Silbermann bei ihrer Arbeit über Verbrennungswärmen machten, indem sie bemerkten, dass bei dem Verbrennen von Kohle in Sauerstoffgas weniger Wärme entsteht, als bei der Anwendung von Stickoxydgas. Sie erklärten diese Erscheinungen durch die Hypothese, dass neben der Bildung von Kohlensäure in beiden Fällen eine Zersetzung (Trennung vorher verbundener Atome) stattfinde; es müssen sich die in den Sauerstoffmolekülen verbundenen Atome, um eine neue Verbindung eingehen zu können, ebenso erst von einander trennen, wie sich im anderen Falle der Sauerstoff erst von dem Stickstoffe abscheiden muss; die zur Abscheidung des Sauerstoffes von dem Stickstoffe verbrauchte Wärmemenge ist aber geringer als diejenige, welche zur Trennung der in den freien Sauerstoffmolekülen verbundenen Atome erforderlich ist. — Die geringe Affinität des Stickstoffes zu anderen Stoffen zeigt sich auch an dieser Erscheinung wieder, und es ist wahrscheinlich, dass die Grösse der Affinität oder Verwandtschaft zweier Stoffe zu einander davon abhängig ist, wie innig oder auch wie lose die Atome in den freien Molekülen eines einfachen Stoffes mehr oder weniger fest gebunden sein als sich Atome desselben Stoffes mit Atomen anderer Stoffe zu verbinden im Stande sind. So lässt sich z. B. aus der Favre-Silbermann'schen Beobachtung schliessen, dass in den freien Sauerstoffmolekülen die Atome inniger verbunden sind, als die Atome des Stickstoffes mit den Atomen des Sauerstoffes im Oxydgase; oder, wenn man so sagen darf, die Verwandtschaft der in den freien Sauerstoffmolekülen vereinigten Atome unter sich ist grösser als die Verwandtschaft der Sauerstoffatome zu den Stickstoffatomen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass solche Verhältnisse auf die Art der Gruppirung der Atome in den Molekülen der Verbindungen einen Einfluss ausüben, und ich kann mir die Wirkung dieses Einflusses nicht anders vorstellen, als dass in den Molekülen einer innigen Verbindung die Atome auch dichter gruppirt sein werden als in einer losen, leicht zersetzbaren Verbindung, dass also die Dimensionen der Moleküle inniger Verbindungen im allgemeinen (zumal bei gleicher Anzahl der Atome) kleiner

sein werden als bei lockeren Verbindungen, indem infolge der kräftiger sich äussernden Attractionskraft auch die die Atome umgebenden Aethersphären noch stärker zusammengepresst werden. – Die in der Tabelle S. 298 enthaltenen gasförmigen Verbindungen des Stickstoffes, sowie auch das Phosgengas (Chlorkohlenstoff, Chlorkohlensäure), sind aber alle als mehr oder weniger leicht zersetzbar bekannt. In den Molekülen dieser zum Theil sehr losen Verbindungen werden also die Atome weniger dicht gruppirt sein als dies bei innigeren Verbindungen der Fall ist. Daher werden die Dimensionen der Moleküle verhältnissmässig grösser, die Zwischenräume zwischen den Molekülen aber entsprechend kleiner sein; der schwingende Aether ist also auf einen kleineren Raum beschränkt, folglich dichter; seine Schwingungen werden sich langsamer fortspflanzen, das Brechungsverhältniss wird grösser sein als durch Rechnung gefunden wird.

Bei alledem halten sich doch im allgemeinen die Differenzen zwischen den beobachteten und den berechneten Brechungsexponenten der gasförmigen Verbindungen innerhalb solcher Gränzen, welche nicht verkennen lassen, dass auch auf die gasförmigen chemischen Verbindungen das Gesetz von der Berechnung des Brechungsexponenten aus den Exponenten der Bestandtheile sich erstreckt, obschon durch die besprochenen Umstände die Genauigkeit dieses Gesetzes bald mehr bald minder, doch keineswegs auf unerklärliche Weise beeinträchtigt wird. — Dass die Berechnung der Brechungsverhältnisse für tropfbarflüssige und feste chemische Verbindungen aus den Brechungsverhältnissen ihrer Bestandtheile, welche letzten zum Theil für sich allein nur in gasförmigem Zustande existiren können, genauere Resultate liefert; ja dass man sogar für eine Verbindung, deren Brechungsverhältniss sowohl im tropfbarflüssigen oder festen, als auch im gasförmigen Zustande gemessen worden ist, das Brechungsverhältniss für den tropfbarflüssigen oder festen Aggregatzustand durch Rechnung ziemlich genau finden kann, während für den gasförmigen Zustand das berechnete Brechungsverhältniss von dem gemessenen nicht unerheblich abweicht: dies kann, wenn man den oben — allerdings nur vermuthungsweise ausgesprochenen Erklärungen

der zuletzt gedachten Abweichungen nur einige Berechtigung zugestehen will, nicht mehr auffallen. Denn diese Abweichungen werden eben nur bei gasförmigen chemischen Verbindungen hervortreten, weil in diesen die Molekularkräfte anders wirken als in tropfbarflüssigen und in festen Körpern, indem bei Gasen die Attractionskraft nur innerhalb der einzelnen Moleküle zwischen den Atomen wirksam ist, während nach aussen die Repulsionskraft überwiegt. Bei tropfbarflüssigen und festen Körpern aber wirkt die Attractionskraft auch auf die benachbarten Moleküle untereinander, da dieselben sich ja näher gerückt sind, woher es auch kommen mag, dass hier der Unterschied zwischen Gemisch und chemischer Verbindung oft kaum nachweisbar ist. Daher werden auch jedenfalls in den tropfbarflüssigen und festen Verbindungen der Aether und die Körperatome zu einander wieder in einem solchen Gleichgewichtsverhältnisse stehen, dass bei ihnen das Gesetz von der Berechnung der Brechungsverhältnisse wieder mit derselben Genauigkeit zutrifft, wie bei den mechanischen Gemengen.

Fassen wir nun das Resultat dieser Betrachtungen zusammen, und verstehen wir demnach nicht mit Arago und Biot unter der brechenden Kraft eines Körpers den Werth $n^2 - 1$ und unter dem Brechungsvermögen den Werth $\frac{n^2 - 1}{d}$, wobei n den Brechungsexponenten und d die Dichte des brechenden Körpers, sondern denken wir uns unter der brechenden Kraft einfach den um die Einheit verminderten Brechungsexponenten (den Werth $n - 1$) und unter dem Brechungsvermögen eben diese brechende Kraft, dividirt durch die Dichte des brechenden Körpers (also den Werth $\frac{n - 1}{d}$), wie dies auch schon einige Physiker aus verschiedenen Gründen gethan haben, alsdann lassen sich die hierauf bezüglichen Gesetze folgendermassen ausdrücken:
1) Die brechende Kraft (n—1) nimmt zu proportional der Dichte einer brechenden Substanz, auch bei dem Uebergange in andere Aggregatzustände, oder was dasselbe ist, *das Brechungsvermögen* $\left(\frac{n-1}{d}\right)$ *einer brechenden Substanz ist für jeden Dichtigkeits-, resp. Aggregatzustand derselben constant.*

2) Die brechende Kraft eines durchsichtigen Gemisches ist gleich der Summe der brechenden Kräfte seiner Bestandtheile. Dasselbe gilt auch von chemischen Verbindungen; nur wird bei diesen, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befinden, die Genauigkeit dieses und folglich auch des unter 1) ausgesprochenen Gesetzes jedenfalls durch Wirkungen der Molekularkräfte beeinträchtigt, was im Allgemeinen um so merklicher wird, je mehr Elemente, resp. Atome das Molekül der Verbindung enthält.

Die Erscheinung der Doppelbrechung kann diesen Gesetzen keinen Eintrag thun; denn einmal ist bei derselben doch immer der gewöhnlich gebrochene Strahl des unveränderlichen Brechungsverhältnisses vorhanden; anderseits ist der ungewöhnliche Strahl bei Krystallen nur als eine Folge der durch die krystallinische Structur bedingten Ungleichheit der Elasticität des Aethers in verschiedenen Richtungen zu betrachten, oder bei anderen Körpern, welche sonst keine doppelte Brechung zeigen, wird diese Ungleichheit durch äussere Veranlassungen (einseitigen Druck, ungleiche Erwärmung etc.) künstlich hervorgerufen. — Das abnorme Verhalten, welches der Kalkspath insofern zeigt, als nicht nur der ausserordentliche, sondern nach Fizeau auch der ordentliche Strahl (letzter allerdings nur in sehr geringem Grade) bei steigender Temperatur stärker gebrochen werden, hat man auch so erklärt, dass mit der Temperatur die Anordnung der Theilchen sich ändert wegen der ungleichen Ausdehnung des Kalkspaths in der Richtung der Achse und senkrecht zu derselben. Bei dem Glase jedoch, welches sich hinsichtlich der Brechung des Lichtes wie auch der Ausdehnung durch die Wärme als ein nach allen Richtungen hin gleichartig gebauter Körper erweist und dennoch bei steigender Temperatur eine Zunahme des Brechungsverhältnisses zeigt, hat man vermuthet, dass diese Erscheinung durch Veränderungen bedingt sei, welche die Glasmoleküle selbst bei erhöhter Temperatur erfahren.

In Bezug auf die Tabelle Seite 298 ist nun noch ein auffallender Umstand zu besprechen.

Wenn auch bei den übrigen gasförmigen Verbindungen die Abweichungen, welche sich zwischen den gemessenen

und den berechneten Brechungsverhältnissen laut dieser Tabelle herausstellen, ebensowenig durch die auf den vorigen Seiten gegebenen Andeutungen schon erklärlich sind, so sind doch bei den drei letzten Gasen (Schwefelwasserstoff, schwefelige Säure und Phosphorwasserstoff) die Differenzen zu gross, als dass sie derartigen Verhältnissen allein zugeschrieben werden könnten.

Um die Brechungsverhältnisse dieser Verbindungen berechnen zu können, mussten erst die Brechungsverhältnisse des Schwefeldampfes und des Phosphordampfes berechnet werden. Dies geschah auf die Weise wie Seite 290 die Berechnung des Brechungsverhältnisses für Kohlenstoffdampf ausgeführt worden ist.

Wird die Dichtigkeit des Wasserstoffgases = 1 angenommen, so ist die Dichtigkeit des festen Schwefels = 22655 und diejenige des Schwefeldampfes = 96; die Dichtigkeit des festen Phosphors ist 20534 und diejenige des Phosphordampfes ist 62. Das Brechungsverhältniss des festen Schwefels ist 2,04 und dasjenige des Phosphors ist 2,424. Hieraus ergiebt sich nach dem Gesetze, dass die brechende Kraft $(n-1)$ in gleichem Verhältnisse mit der Dichte eines Körpers zunimmt, das Brechungsverhältniss des Schwefeldampfes = 1,004407 und dasjenige des Phosphordampfes = 1,004300. Mit Anwendung dieser Zahlen sind die Brechungsverhältnisse der Schwefel oder Phosphor enthaltenden gasförmigen Verbindungen berechnet worden wie sie sich in der Tabelle Seite 298 verzeichnet finden.

Bei dem Schwefelkohlenstoffdampfe mag die Differenz zwischen dem gemessenen und dem berechneten Brechungsexponenten noch auf Rechnung jener Umstände kommen, welche auf den vorhergehenden Seiten schon näher auseinandergesetzt sind, denn sie ist nur ungefähr ebenso gross wie bei dem Aetherdampfe. Bei dem Schwefelwasserstoffgase, der schwefeligen Säure und dem Phosphorwasserstoffgase erhält man jedoch der Wahrheit viel näher kommende Zahlen, wenn man die brechenden Kräfte für Schwefel und Phosphor (beziehentlich deren Dämpfe) halbirt. Es mag dies fürs erste willkürlich erscheinen; indessen steht das Factum nicht vereinzelt da, wir werden vielmehr später

darauf zurückkommen, wenn von dem Brechungsverhältnisse des Arseniks die Rede sein wird.

Schwefel, Phosphor und Arsenik sind sämmtlich Stoffe, deren specifisches Gewicht in Gasform nicht mit dem Molekulargewicht harmonirt, welches die chemischen Beziehungen zu fordern scheinen. Setzt man die Dichtigkeit und das Atomgewicht des Wasserstoffgases beide = 1, so erhält man ausserdem auch bei Stickstoff, Sauerstoff (O = 16), Chlor und anderen einfachen Stoffen, wenn sie Gasgestalt angenommen haben, für das Atomgewicht und die Dichtigkeit gleiche Zahlen; bei dem Schwefel ist jedoch das Atomgewicht 32 und die Dampfdichte 96, bei dem Phosphor ist das Atomgewicht 31 und die Dampfdichte 62, bei dem Arsenik ist das Atomgewicht 75 und die Dampfdichte 150. Nun haben aber in neuerer Zeit (1858) Deville und Troost die Dampfdichte des Schwefels bei etwa 1000° zu Gunsten der Molekulargrösse $S_2 = 64$ sprechend gefunden, während man früher bei niedrigen Temperaturen das Molekulargewicht $S_6 = 192$ gefunden hatte. Man erklärt nun diese verschiedenen Dampfdichten so, dass das Molekül des Schwefels bei niedrigen Temperaturen aus dreimal so viel Atomen bestehe wie bei sehr hoher Temperatur. Hat man dies aber einmal vom Schwefel angenommen, so wird man auch zugeben müssen, dass bei anderen Substanzen ganz ähnliche Verhältnisse sehr wohl vorkommen können, wie man ja auch annimmt, dass die Moleküle des Ozons, welches nach Soret's Untersuchungen das $1^1/_2$fache specifische Gewicht des Sauerstoffes hat, auch aus $1^1/_2$ mal so viel Atomen bestehen als die Moleküle des gewöhnlichen Sauerstoffgases.

Sollte in derartigen Verhältnissen nicht auch ein Grund für das wechselnde Brechungsverhältniss liegen? — Sehr viel Wahrscheinlichkeit hat eine solche Vermuthung für sich; denn dass mit solchen in die innerste Constitution der Substanz eingreifenden Wandlungen auch die sonstigen sowohl physikalischen als chemischen Eigenschaften derselben manichfaltige Modificationen erleiden werden, unterliegt keinem Zweifel. Die nähere Motivirung solcher Vorgänge

muss allerdings vorläufig dahingestellt bleiben. Hier stellt sich der Forschung noch ein weites Feld dar.

Es mögen hier nur noch die Zahlen stehen, welche man erhält, wenn man, um die Brechungsverhältnisse des Schwefelwasserstoffgases, der schwefeligen Säure und des Phosphorwasserstoffgases zu berechnen, die brechenden Kräfte des Schwefel- und Phosphordampfes halbirt.

Die berechneten Brechungsverhältnisse des Schwefeldampfes und des Phosphordampfes sind schon im Eingange dieses Paragraphen angeführt. Es würden sich aus denselben die brechenden Kräfte für Schwefeldampf = 0,001407 und für Phosphordampf = 0,004300 ergeben. Angenommen nun, es befände sich in dem Schwefelwasserstoffgase und in der schwefeligen Säure der Schwefel, sowie in dem Phosphorwasserstoffgase der Phosphor, in einem Zustande, welchem nicht diese Zahlen entsprächen, sondern nur die halben Werthe derselben, so würden sich für die drei genannten Substanzen durch Rechnung folgende Brechungsverhältnisse ergeben:

Schwefelwasserstoffgas	1,000505
Schwefelige Säure	1,000639
Phosphorwasserstoffgas	1,000744.

Man sieht also die beiden letzten Zahlen kommen den gemessenen Brechungsverhältnissen schon ziemlich nahe, nur bei dem Schwefelwasserstoffgase gestaltet sich das Verhältniss weniger günstig. Bei der Berechnung des Brechungsverhältnisses für Schwefelkohlenstoffdampf muss aber das gewöhnliche, unveränderte Brechungsverhältniss des Schwefels angenommen werden, wie dies ja auch bei der Berechnung des Brechungsverhältnisses für flüssigen Schwefelkohlenstoff früher geschehen ist.

Beziehung des Brechungsverhältnisses zu dem Atomgewichte.

Es ist bisher nur die Rede gewesen von den Beziehungen des Brechungsverhältnisses zu verschiedenen Dichtigkeitsgraden einer und derselben Substanz; es ist also noch die Frage über, wie sich die Brechungsverhältnisse verschiedenartiger Substanzen zu einander verhalten, das

heisst, in welcher Beziehung die Atomgewichte (die ja bei den meisten einfachen Stoffen in Gasform sich zu einander verhalten gerade wie die Dichtigkeiten) zu der Grösse der Brechungsverhältnisse stehen. Nachdem für die verschiedenen Dichtigkeits-, resp. Aggregatzustände einer und derselben Substanz diese Beziehungen mit genügender Sicherheit dargethan waren, war diese Frage wohl gerechtfertigt, und in der That tritt es wenigstens bei einer Anzahl einfacher Stoffe deutlich zu Tage, wie die Atomgewichte zu den Brechungsverhältnissen in einer bestimmten, sehr einfachen Beziehung stehen, welche sich durch folgenden Satz ausdrücken lässt:

Bei einigen einfachen Stoffen verhalten sich für den gasförmigen Zustand die um die Einheit verminderten Brechungsverhältnisse (die brechenden Kräfte) zu einander wie die Atomgewichte, bei anderen dagegen muss man die Atomgewichte durch 2,4 oder 8 dividiren, um sie derselben Reihe einordnen zu können.

Für den Wasserstoffgas, Phosphordampf und den Schwefeldampf verhalten sich die brechenden Kräfte wie die Atomgewichte.

Nach Seite 310 sind die brechenden Kräfte für Phosphordampf = 0,0043300, für Schwefeldampf = 0,004407. Das Atomgewicht des Phosphors aber ist 31 und dasjenige des Schwefels 32, wenn das Atomgewicht des Wasserstoffes = 1 angenommen wird. Nun ist für Wasserstoffgas die brechende Kraft = 0,000138. Es verhält sich also die brechende Kraft des Wasserstoffgases zu derjenigen des Phosphordampfes wie 0,000138 : 0,004300 = 1 ; 31,158, welches Verhältniss von dem Verhältnisse der Atomgewichte (1 : 31) nur wenig abweicht.

Sodann verhält sich die brechende Krast des Wasserstoffgases zu derjenigen des Schwefeldampfes wie 0,000138 : 0,004407 = 1 : 31,934, was ebenfalls dem Verhältnisse der Atomgewichte (1 : 32, sehr nahe kommt.

Anders aber verhält es sich bei dem Arsenik. Es ist mir nicht bekannt, dass das Brechungsverhältniss des reinen Arsens selbst schon gemessen worden wäre, jedoch sind die Brechungsverhältnisse zweier Arsenikverbindungen bekannt,

aus welchen sich auch das Brechungsverhältniss des Arsens selbst schliessen lässt. Diese zwei Verbindungen sind das Realgar und die arsenige Säure.

Das Realgar AsS*) hat die Dichtigkeit 3,65 im Vergleich zu der als Einheit angenommenen Dichte des Wassers und wenn man die Dichtigkeit des Wasserstoffgases = 1 setzt, alsdann ist die Dichtigkeit des Realgars = 40734. Da nun auf 107 Gewichtstheile Realgar 75 Arsenik und 32 Schwefel kommen, so muss die Dichtigkeit des im Realgar enthaltenen Schwefels = $\frac{40734 \times 32}{107}$ = 12182 sein, während die Dichtigkeit des in dem Realgar enthaltenen Arsens = $\frac{40734 \times 75}{107}$ oder = 40734 — 12182 = 28552 ist,

Der natürliche Schwefel hat aber die Dichtigkeit 22655 (wenn diejenige des Wasserstoffgases = 1) und das Brechungsverhältniss 2,04. Es wird also für den in dem Realgar enthaltenen Schwefel die brechende Kraft = $\frac{104 \times 12182}{22655}$ = 0,559226 sein.

Da nun das Realgar das Brechungsverhältniss 2,549 hat, so ist für das in dem Realgar enthaltene Arsenik die brechende Kraft = 1,549 — 0,559226 = 0,989874.

Die Dichte des Arsens im Realgar verhält sich nun aber zu der Dichtigkeit des Arsenikdampfes wie 28552 : 150; also wird sich auch die brechende Kraft des im Realgar enthaltenen Arsens zu derjenigen des dampfförmigen Arsens verhalten wie 28552 : 150, das heisst, für den Dampf des Arsens wird die brechende Kraft = $\frac{0{,}989774 \times 150}{28552}$ = 0,005200 sein. Demnach verhält sich die brechende Kraft des Wasserstoffgases zu derjenigen des Arsenikdampfes wie 0,000138 : 0,005200 = 1 : 37,68 oder fast genau wie das Atomgewicht des Wasserstoffes zu dem halben Atomgewichte des Arsens. —

*) As = 75, S = 32.

Die arsenige Säure $As_2 O_3$ hat die Dichtigkeit 3,7 wenn diejenige des Wassers = 1 ist, oder die Dichtigkeit der arsenigen Säure ist 41292, wenn diejenige des Wasserstoffgases = 1 angenommen wird. In der arsenigen Säure kommen ferner auf 99 Gewichtstheile 75 Arsen und 24 Sauerstoff; es hat also in der arsenigen Säure der Sauerstoff die Dichte $\frac{41292 \times 24}{99} = 10010$, und das in der arsenigen Säure enthaltene Arsenik hat die Dichte 41292—10010 = 31282.

Das reine Sauerstoffgas hat das Brechungsverhältniss 1,000272. Da sich nun die Dichtigkeit des reinen Sauerstoffgases zu der Dichte des in der arsenigen Säure enthaltenen Sauerstoffes verhält wie 16 : 10010, so wird für den Sauerstoff in der arsenigen Säure die brechende Kraft = $\frac{0{,}000272 \times 10010}{16} = 0{,}170170$ sein.

Das Brechungsverhältniss der arsenigen Säure ist 1,692. Es würde also hiernach für den in derselben enthaltenen Arsenik die brechende Kraft = 0,692 — 0,170170 = 0,52183 sein. Da sich nun die Dichte des in der arsenigen Säure enthaltenen Arsens zu der Dichte des Arsenikdampfes verhält wie 31282 : 150, so ergiebt sich hieraus für den Arsenikdampf die brechende Kraft = $\frac{0{,}52183 \times 150}{31282} =$ 0,002502, also nur annähernd halb so gross, wie dieselbe aus dem Brechungsverhältnisse des Realgars hergeleitet wurde, und es würde sich jedenfalls noch genauer die Hälfte ergeben, wenn nämlich nicht der von Jamin bestimmte Brechungsexponent der arsenigen Säure sich auf rothes Licht bezöge.

Es liegt hier also derselbe Fall vor, welcher schon oben Seite 310 bei dem Schwefel bemerkt worden ist und der hier abermals und noch bestimmter darauf hindeutet, dass manche Stoffe in Bezug auf die Constitution ihrer Moleküle, sowie hinsichtlich der Gruppirung ihrer Atome in Verbindungen mit anderen Stoffen, Aenderungen unterworfen sind, welche wiederum manichfaltige Modificationen der sonsti-

gen chemischen und physikalischen Eigenschaften mit sich führen, welche letzteren nicht nur den betreffenden Stoffen im isolirten Zustande so anhaften, dass sie deutlich zu erkennen sind wie bei gewöhnlichem Sauerstoff und Ozon, sondern auch auf die Verbindungen derselben übergehen.

Ist es nun auch wahrscheinlich, dass das wahre Brechungsverhältniss des reinen Arseniks ebenso wie dies bei dem Schwefel und Phosphor nach der bisherigen Erfahrung der Fall ist, mit demjenigen übereinstimmt, welches von den aus Verbindungen hergeleiteten den grössten Werth hat, also mit dem aus dem Brechungsverhältnisse des Realgars berechneten, so ist doch diese Voraussetzung noch durch die directe Bestimmung des Brechungsexponenten des reinen Arseniks zu bestätigen. Ueberhaupt ist es wünschenswerth, dass noch mehr Untersuchungen über die Brechungsverhältnisse des Lichtes, besonders in einfachen Stoffen, Metallen etc., mit möglichster Sorgfalt ausgeführt werden. Wohl sind schon sehr zahlreiche Messungen von Brechungsverhältnissen der verschiedenartigsten Substanzen (allerdings meistens chemischer Verbindungen oder Gemenge) ausgeführt und die Ergebnisse gesammelt worden; in vielen physikalischen und chemischen Werken finden sich deren auch eine grosse Menge angegeben; aber leider hat der bei weitem grösste Theil dieser selbst mit viel Mühe und Fleiss gewonnenen Zahlen für die Wissenschaft nicht den geringsten Werth, da viele Forscher gar nicht, andere nur in einigen Fällen es sich angelegen sein lassen, bei ihren Arbeiten auch auf die sonstigen Umstände, unter denen die Messungen vorgenommen wurden, sowie auf die Beschaffenheit der untersuchten Substanzen, auf die Temperatur, das specifische Gewicht, die chemische Zusammensetzung und Reinheit derselben, gehörig zu achten. — Man sollte meinen, da so oft der Gedanke ausgetauscht ist, dass die optische Dichte zu der Dichtigheit der Substanzen im gewöhnlichen Sinne in regelmässiger Beziehung stehen möchte, es würde schon längst bei den auf die Brechungsverhälsnisse des Lichtes bezüglichen Untersuchungen auf alle die eben erwähnten einschlagenden Verhältnisse die erforderliche Aufmerksamkeit verwendet worden sein; aber leider sind

noch bis fast in die neueste Zeit die beiden so nahe verwandten Wissenschaften, die Chemie und die Physik, gar wenig Hand in Hand gegangen, vielmehr haben die beiderseitigen Vertreter derselben öfter, auf vorgefasste Meinungen gestützt, entgegengesetzte Ansichten vertheidigt. Ist man doch zuweilen selbst darüber nicht einig geworden, ob eine Frage mehr die eine oder die andere der beiden Wissenschaften angehe, und hat die Lösung derselben beiderseits von sich abgelehnt, statt sie gemeinschaftlich zu übernehmen. Erst Entdeckungen wie die der Spectralanalyse, welche so dringend zu einem gemeinsamen Wirken auffordern, haben eine grössere Annäherung anzubahnen vermocht.

Auf Seite 297 sind ausserdem auch noch die Brechungsexponenten der einfachen Stoffe Kohlenstoff, Sauerstoff, Quecksilber, Stickstoff und Chlor verzeichnet. Unterwerfen wir nun auch diese noch einer kurzen Betrachtung in ähnlicher Weise, so finden wir alsbald, dass die brechende Kraft des Kohlenstoffdampfes zu jener des Wasserstoffgases sich verhält wie 0,000445 : 0,000138 — 3,2246 : 1. Da nun aber das Atomgewicht des Kohlenstoffes = 12 ist, so würde das Verhältniss der brechenden Kräfte von Kohlenstoffdampf und Wasserstoffgas am nächsten kommen dem Verhältnisse des durch 4 dividirten Kohlenstoffatomgewichtes zu dem Atomgewichte des Wasserstoffes.

Das Verhältniss der brechenden Kräfte von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas ist 0,000138 : 0,000272 = 1 : 1,971 oder nahezu wie 1 : 2, was dem Verhältnisse des Atomgewichts des Wasserstoffes zu dem durch 8 dividirten Atomgewichte des Sauerstoffes gleichkommt.

Das Brechungsverhältniss des Quecksilbers ist aus dem Winkel der vollkommenen Polarisation abgeleitet und von dem Beobachter (wenn ich nicht irre, W. Eisenlohr) mit dem Zusatze „wahrscheinlich“ zu 5,829 angegeben. Das specifische Gewicht des Quecksilbers ist 13,5, wenn dasjenige des Wassers = 1 ist, und setzen wir das specifische Gewicht des Wasserstoffgases = 1, so ist es für flüssiges Quecksilber demnach = 150660, für Quecksilberdampf aber = 100. Die brechende Kraft des Quecksilberdampfes würde

also sein $\frac{4{,}829 \times 100}{150660} = 0{,}003205$. Die brechende Kraft des Wasserstoffgases verhält sich somit zu derjenigen des Quecksilberdampfes wie 0,000138 : 0,003205 = 1 : 23,2246. Sollte dieses Verhältniss genau dem Verhältnisse des Wasserstoffatomgewichts zu dem durch 8 dividirten Atomgewichte des Quecksilbers (Hg = 200) entsprechen, so müsste es heissen = 1 : 25.

Dürfen wir nun auch das Brechungsverhältniss des Quecksilbers — in Rücksicht auf die Anmerkung des Beobachters — mit in die Reihe derer aufnehmen, welche der Seite 313 ausgesprochenen Gesetzmässigkeit folgen, und sehen wir übrigens ab von Abweichungen, deren Ursprung bei der grossen Verschiedenheit der physikalischen und chemischen Eigenschaften der betreffenden Stoffe wenigstens zum Theil schon in blossen Zufälligkeiten liegen kann, welche bei der Beobachtung der Brechungsverhältnisse übersehen worden sind, so lassen sich die Ergebnisse des zweiten Abschnitts dieser Abhandlung bis hierher folgendermassen zusammenfassen:

Bei Wasserstoff, Schwefel und Phosphor verhalten sich für den gasförmigen Aggregatzustand die brechenden Kräfte (die Werthe $n - 1$) zu einander wie die Atomgewichte. Dividirt man ferner die Atomgewichte des Arseniks durch 2, des Kohlenstoffes durch 4, des Sauerstoffes und Quecksilbers durch 8, so verhalten sich die Quotienten zueinander ebenfalls annähernd wie die brechenden Kräfte dieser Stoffe im gasförmigen Aggregatzustande.

Hieraus folgt, dass, wenn man mit den Atomgewichten, beziehentlich den halben, Viertel- und Achtelatomgewichten diese Stoffe in die brechenden Kräfte der betreffenden Gase oder Dämpfe dividirt, die Quotienten annähernd übereinstimmen müssen.

Führen wir die Rechnung aus, dividiren wir also mit den Atomgewichten des Wasserstoffes (= 1), des Schwefels (= 32), des Phosphors (= 31), mit dem halben Atomgewichte des Arseniks (= 37,5), mit dem Viertelatomgewichte des Kohlenstoffes (= 3), mit den Atomgewichten

des Sauerstoffes (= 2) und des Quecksilbers (= 25) in die brechenden Kräfte der betreffenden Gase und Dämpfe, so gelangen wir zu folgendem Resultat.

	Atom-gewichte.	Eigentliche Divisoren.	Brechende Kräfte.	Quotienten.
Wasserstoffgas	1	1	0,000138	0,000138
Schwefeldampf	32	32	0,004407	0,0001377
Phosphordampf	31	31	0,004300	0,0001387
Arsenikdampf	75	37,5	0,005200	0,0001386
Kohlenstoffdampf	12	3	0,000445	0,0001483
Sauerstoffgas	16	2	0,000272	0,0001360
Quecksilberdampf	200	25	0,003205	0,0001282

Um eine hier zu Grunde liegende Gesetzmässigkeit mit vollkommener Schärfe darzuthun, müssten allerdings die Quotienten auch vollkommen gleich sein: bedenkt man jedoch, dass gerade bei den beiden Stoffen, bei welchen die Quotienten am meisten vom Mittelwerthe abweichen, bei Kohlenstoffdampf und Quecksilberdampf, die brechenden Kräfte aus den brechenden Kräften des Diamants und des flüssigen Quecksilbers in der bekannten Weise berechnet sind, und dass die Dichtigkeit des flüssigen Quecksilbers über 1500 mal so gross und diejenige des Diamants sogar über 3300 mal so gross ist als die Dichtigkeit der entsprechenden Dämpfe, so muss man doch zugeben, dass hier nicht eine blosse Zufälligkeit obwaltet, zumal da bei den übrigen Stoffen die Schwankungen so gering sind, dass sie füglich als eine Folge von Beobachtungsfehlern angesehen werden könnten.

Da die Atomgewichte zu den specifischen Gewichten der einfachen Gase und überhaupt zu den Dampfdichten der Elemente stets in einem so einfachen Verhältnisse stehen, dass, wenn beide auf dieselbe Einheit bezogen werden, entweder Atomgewicht und specifisches Gewicht in Gasform einander gleich sind, oder letztes von erstem das Doppelte, Dreifache oder auch die Hälfte ist, so folgt ferner aus den vorigen Erörterungen, dass auch die Brechungsvermögen der angeführten Stoffe (die durch die Dichtig-

keiten der brechenden Körper dividirten Kräfte) unter einander in naher Beziehung stehen.

Atomgewichte und Dichtigkeiten der umstehend angeführten Stoffe verhalten sich zu einander wie folgt:

	Atomgewichte.	Dichtigkeiten.	Verhältniss beider.
Wasserstoffgas	1	1	1 : 1
Schwefeldampf	32	96	1 : 3
Phosphordampf	31	62	1 : 2
Arsenikdampf	75	150	1 : 2
Kohlenstoffdampf	12	12	1 : 1
Sauerstoffgas	16	16	1 : 1
Quecksilberdampf	200	100	2 : 1

Vergleichen wir diese Verhältnisszahlen mit der Tabelle Seite 319, so ergiebt sich zuerst, dass der Wasserstoff das grösste Brechungsvermögen besitzt. Setzen wir nun das Brechungsvermögen des Wasserstoffes = 1 und sehen wir einmal davon ab, dass die Quotienten in der letzten Columne der umstehenden Tabelle nicht völlig gleich sind, so wären ferner die Brechungsvermögen von Phosphor = $^1/_2$; Schwefel = $^1/_3$; Arsenik, Kohlenstoff und Quecksilber = $^1/_1$; Sauerstoff = $^1/_8$. In der That sind auch die Abweichungen von dieser Regelmässigkeit nur gering.

Die brechende Kraft und das Brechungsvermögen des Wasserstoffgases sind — die Dichtigkeit desselben = 1 angenommen — beide = 0,000138. Das Brechungsvermögen des Phosphors sollte also, wenn die soeben angegebenen Verhältnisse vollkommen zutreffend wären = 0,0000690 sein, und aus der brechenden Kraft des Phosphors oder bequemer aus der schon oben berechneten brechenden Kraft des Phosphordampfes abgeleitet stellt es sich = 0,0000693 dar. Das Brechungsvermögen des Schwefels sollte = 0,0000460 sein, während es sich in Wirklichkeit auf 0,0000459 berechnet. Arsenik, Kohlenstoff und Quecksilber sollten alle drei das Brechungsvermögen 0,0000345 haben; aus den brechenden Kräften der betreffenden Dämpfe berechnen wir aber das Brechungsvermögen des Arseniks = 0,0000346, des Kohlenstoffes = 0,0000370, des Quecksilbers = 0,0000320. Für Sauerstoff sollte das Brechungsvermögen = 0,0000172

sein, während es aus der brechenden Kraft = 0,0000170 abgeleitet wird

Die Differenzen sind aber keineswegs so gross, dass sie zu einem Zweifel an der Seite 313 ausgesprochenen Gesetzmässigkeit und deren Consequenzen Veranlassung geben könnten.

Nun sind aber die brechenden Kräfte des Stickgases = 0,000300 und des Chlorgases = 0,000772 bekannt. Diese lassen sich zwar nicht in die Seite 319 aufgestellte Reihe aufnehmen. jedoch haben beide Elemente gleiches oder doch nahezu gleiches Brechungsvermögen:

$$\text{Stickstoff} = \frac{0{,}000300}{14} = 0{,}0000214$$

$$\text{Chlor} = \frac{0{,}000772}{35{,}5} = 0{,}0000217.$$

Oder sollte man wohl berechtigt sein, in die in diesem Paragraphen oben aufgestellte Verhältnissreihe der Brechungsvermögen — Wasserstoff = 1; Phosphor = $^1/_2$: Schwefel = $^1/_3$: Arsenik, Kohlenstoff, Quecksilber = $^1/_4$: Sauerstoff = $^1/_5$ — noch die beiden Elemente Stickstoff und Chlor mit $^1/_6$ einzuschalten? — Wenn wir die Brechungsvermögen dieser beiden Stoffe mit 6 multipliciren, so erhalten wir für Stickstoff 0,0000214 × 6 = 0,0001284 und für Chlor 0,0000217 × 6 = 0,0001302, während das als Norm angenommene Brechungsvermögen des Wasserstoffes = 0,0001380 ist. — Es stellen sich also hier Differenzen heraus. die zwar kaum oder nicht einmal so gross sind. wie bei Kohlenstoff und Quecksilber (s. die obige Tabelle). die aber doch bei den Gasen Stickstoff und Chlor nicht so leicht übersehen werden dürften. wie bei Kohlenstoff und Quecksilber, wo die Brechungsverhältnisse nur im festen, resp. flüssigen Aggregatzustande, am Diamant und am flüssigen Quecksilber, gemessen worden sind. und daher schon in der grossen Schwierigkeit der genauen Bestimmung der specifischen Gewichtsverhältnisse ein Erklärungs- oder Entschuldigungsgrund für jene Abweichungen gefunden werden werden könnte.

Aehnlichen Erscheinungen, wie wir sie nun in den Beziehungen der Brechung des Lichtes zu den Atomgewichten, resp. den specifischen Gewichten der Elemente beobachtet haben (Atomgewichte und specifische Gewichte der Elemente stehen ja bekanntlich nicht nur im gasförmigen, sondern auch im tropfbarflüssigen und festen Aggregatzustande im Zusammenhange), begegnen wir übrigens in den Beziehungen der sogenannten Jmponderabilien zu den Atomgewichten und specifischen Gewichten der Elemente öfter. — Denken wir zunächst an das Gesetz von Dulong und Petit vom Zusammenhange der specifischen Wärme mit dem Atomgewichte, so sehen wir auch hier, wenn wir nur einige Elemente herausgreifen, dass wir die Atomgewichte, wie sie jetzt allgemein gebräuchlich sind, theils erst mit 2, auch mit 4 multipliciren müssen, bevor sie mit der specifischen Wärme die annäherd gleichen Producte geben; und doch darf dies gewiss nicht als ein Beweggrund gelten, die Atomgewichte der betreffenden Stoffe auch in Wirklichkeit zu den doppelten, beziehentlich vierfachen Werthe anzunehmen. — In der nachfolgenden kleinen Tabelle sind die Atomgewichte, die specifischen Wärmen und die Producte beider, sowie in der vorletzten Columne unter X diejenigen Multipla der Atomgewichte, welche mit den specifischen Wärmen die in der letzten Columne unter Y verzeichneten annähernd gleichen Producte geben, für einige Elemente enthalten.

	Atom-gewicht	Specifische Wärme	Producte aus At.-G. u. sp. W.	X.	Y.
Wasserserstoff	1	3,4046	3,4046	2	6,8092
Stickstoff	14	0,2440	3,4160	28	6,8320
Sauerstoff	16	0,2182	3,4912	32	6,9824
Kohlens toff (Diamant	12	0,1469	1,7628	48	7,0512
Schwefel	32	0,2026	6,4832	—	6,4832
Eisen	56	0,1138	6,4728	—	6,4728
Platin	197,5	0,0324	6,3990	—	6,3990
Quecksilber	200	0,0333	6,6600	—	6,6600

Es zeigt sich hier, dass die Producte aus den specifischen Wärmen und den Atomgewichten bei den gasförmigen Elementen Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff etwa

halb so gross sind wie bei den meisten Elementen; doch nehmen die Gase nicht allein eine Ausnahmestellung ein, auch der Kohlenstoff, welcher überhaupt nur in der Modification des Diamants einen Zusammenhang mit dem Gesetz erkennen lässt, weicht insofern von der Regel ab, als bei ihm das Product aus dem Atomgewicht und der specifischen Wärme (des Diamants) nur annähernd ein Viertel des gewöhnlichen Werthes beträgt.

Eine in Bezug auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle gemachte ähnliche Wahrnehmung will ich hier nur noch kurz erwähnen. Es ist selbstverständlich, dass gerade hierbei von einer mathematischen Genauigkeit der Zahlenverhältnisse am wenigsten die Rede sein kann. Man braucht nur die Angaben verschiedener Beobachter über die Leitungsfähigkeiten der Metalle für die Elektricität miteinander zu vergleichen, um zu ermessen, welchen Schwierigkeiten hierbei die genaue Beobachtung unterliegt, besonders wegen der schwierigen Darstellung chemisch reiner Metalle.

Es folgt hier eine kleine Tabelle, in welcher sich die von Lenz gefundenen Leitungsfähigkeiten einiger Metalle für die Temperatur von 0^0 verzeichnet finden. Ferner sind angegeben die specifischen Gewichte dieser Metalle, indem hier das specifische Gewicht des Wassers = 1 angenommen und dabei auch auf den Umstand, dass die Metalle in der Form von Drähten untersucht wurden, nach Möglichkeit Rücksicht genommen ist. Die letzte Columne der Tabelle enthält Quotienten, welche durhh Division der specifischen Gewichte in die betreffenden Leitungsfähigkeiten erhalten worden sind.

	Leitungsfähigkeiten.	Spec. Gewicht.	Quotienten aus d. spec. Gew. in die Leitungsfähigkeit.
Silber	136,2	10,5	12,971
Kupfer	100	8,8	11,363
Gold	79,8	19,3	4,134
Zinn	30,8	7,3	4,219
Eisen	17,7	7,8	2,269
Blei	14,6	11,4	1,280
Platin	14,2	21,7	0.654

Die Leitungsfähigkeit eines Metalldrahtes steht bekanntlich im geraden Verhältniss zu der Fläche seines Querschnittes und im umgekehrten Verhältniss zu seiner Länge. Da nun die angegebenen Leitungsfähigkeiten sich auf Drähte von gleicher Länge und Dicke beziehen, so verhalten sich die absoluten Gewichte dieser Drähte wie die specifischen Gewichte derselben. Dividirt man aber die angegebenen Leitungsfähigkeiten durch die betreffenden specifischen Gewichte, so geben die Quotienten, welche in der letzten Columne vorstehender Tabelle angeführt sind, die Leitungsfähigkeiten von Drähten an, welche bei gleicher Länge solche Querschnitte haben, dass die absoluten Gewichte der Drähte einander gleich sind.

Wären diese Quotienten gleichwerthig, so wäre damit ausgesprochen, dass sich die elektrischen Leistungsfähigkeiten für Drähte einfacher Metalle bei gleicher Länge und Dicke der Drähte zu einander verhielten wie die specifischen Gewichte der betreffenden Metalle. Dies ist nun zwar nicht der Fall; jedoch beim Anblick der Quotienten, welche bei Platin, Blei, Eisen, Zinn, Gold erhalten worden sind, wird man unwillkürlich wieder an die Seite 319 kurz zusammengefassten Beziehungen erinnert, welche zwischen den brechenden Kräften der daselbst angeführten Gase und Dämpfe und den betreffenden Atomgewichten stattfinden. Die Quotienten nehmen bei den genannten Metallen in der eben gegebenen Reihenfolge vom Platin bis zum Zinn in der Weise zu, dass für jedes folgende Metall der Quotient nahezu doppelt so gross ist wie für das vorhergehende: bei Zinn und Gold sind die Quotienten ziemlich gleich. Also auch in Bezug auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle sind hierdurch wenigstens Andeutungen einer gewissen Abhängigkeit derselben von dem specifischen Gewichte der Metalle gegeben. Ich wollte nicht unterlassen, auch hierauf beiläufig aufmerksam zu machen, obgleich es ferne von mir ist, gerade auf diese einfache Wahrnehmung jetzt schon eine Behauptung gründen zu wollen. Ueberhaupt will und kann ich nicht einmal das Hauptthema dieser Abhandlung als erschöpft betrachten; es ist vielmehr mein Wunsch, durch Veröffentlichung meiner Arbeit zu

neuen Forschungen in dieser Richtung Anregung zu geben. Gewiss ist es der Mühe werth, dass tüchtige Kräfte, denen dazu hinreichend Mittel und Wege zu Gebote stehen, einige Zeit und Mühe darauf verwenden, die gegebenen Andeutungen weiter zu verfolgen, denn gelingt es, die von mir. wie ich glaube, genügend festgestellten Beziehungen der Brechung des Lichtes zu den specifischen sowie insbesondere zu den Atomgewichten der einfachen Stoffe — soweit deren Brechungsverhältnisse bekannt waren oder sich ermitteln liessen — in der grössten Allgemeinheit zu erweisen und vielleicht ähnliche Beziehungen auch für andere sogenannte Imponderabilien bestimmt darzulegen, so ist damit ein neuer Fingerzeig für die Annahme eines einzigen Urstoffes gegeben. — eines Urstoffes, aus dessen wahren Atomen durch mannichfaltige Vereinigung alle die Stoffe gebildet sind, welche wir gegenwärtig Elemente nennen, weil wir sie nicht weiter zerlegen können, das heisst, weil die kleinsten Mengen derselben, die wir in Verbindungen mit anderen Stofftheilchen annehmen können, unseren menschlichen Kräften gegenüber Atome oder Untheilbare sind. — Werden sie es immer sein? — Hier scheint allerdings der menschlichen Erkenntniss eine Grenze gesetzt zu sein. Das Wesen des Urstoffes, wenn wir auch einen solchen anzunehmen genöthigt werden, wird wohl nie ergründet. Gewiss ist, dass keines von den uns bis jetzt bekannten Elementen mit dem Urstoff identisch sein kann, den Wasserstoff, welcher das kleinste Atomgewicht hat, nicht ausgenommen. Wenn wir einmal einen einzigen Urstoff annehmen, so müssen wir uns auch das, was wir ein Wasserstoffatom nennen, als aus mehreren Urstoffatomen bestehend vorstellen; denn das Atomgewicht des Wasserstoffes verhält sich z. B. zu dem Atomgewichte des Chlors wie 1 : 35,5. die Atomgewichte sämmlicher Elemente können aber stets von dem Urstoffatomgewichte nur Vielfache nach ganzer Zahl sein.

Zur Erklärung mancher physikalischen, namentlich optischen Erscheinungen sah man sich genöthigt, eine höchst elastische und feine Materie, den Aether anzunehmen, welcher den ganzen Weltraum erfüllt, und indem er auch alle Körper durchdringt, die Atome derselben einhüllt. Mit

der Annahme einer solchen Materie, mag man sich dieselbe auch vorstellen wie man will, lässt sich die Annahme eines einzigen Urstoffes nur dann vereinigen, wenn wir unter beiden eins und dasselbe verstehen. Und können wir das nicht? — Können wir jene kleinen Theilchen, welche wir die Atome der Elemente nennen, uns nicht vorstellen als in verschiedenen, den Atomgewichten entsprechenden Mengenverhältnissen innig verbunden, für uns unzertrennliche Gruppen von Urstoffatomen, immer umgeben von einer loseren, elastischen Hülle jenes Urstoffes, der den Weltraum erfüllt und alle Körper durchdringt, der aber nicht nur in dem unermesslichen Weltraume, sondern auch in jenen schon dichteren Hüllen immer noch so fein ist, dass wir ihn in diesem Zustande als unwägbar bezeichnen können? — Bedenken wir dann ferner, dass die Dichte und Elasticität der umgebenden Hüllen nicht allein von der Menge, sondern auch von der Art der Aneinanderlagerung der zu einem Element-Atom verbundenen Urstoffatome abhängig ist, so erklären sich alle die Beziehungen der Brechung des Lichtes, nicht nur zu dem specifischen, sondern insbesondere auch zu dem Atomgewichte der Elemente auf die einfachste Weise. Sowie für eine und dieselbe Substanz oder chemische Verbindung die Dichtigkeit und mit ihr die brechende Kraft $(n-1)$ proportional ist der Anzahl der in einem bestimmten Volumen enthaltenen Element-Atome, resp. Moleküle, also würde bei denjenigen verschiedenartigen einfachen Substanzen, welche gleiches Brechungsvermögen $\left(\frac{n-1}{d}\right)$ haben, die brechende Kraft proportional sein der Anzahl der zu einem Element-Atom verbundenen Urstoffatome. Dass aber verschiedene Brechungsvermögen existiren, welche übrigens, wie wir Seite 319 u. f. gesehen haben, zu einander in sehr naher Beziehung stehen, dies kann nur seinen Grund haben in der verschiedenen Verbindungsweise und Gruppirung der in den Element-Atomen verbundenen Urstoffatome und dem dadurch modificirten Dichtigkeits- und Elasticitätszustande der die Element-Atome umgebenden Hüllen.

Regen-, Sturm- und Gewitter-Wahrscheinlichkeit,
ein Beitrag zur Witterungs-Prognose

von

O. Luedicke.

Der Wunsch einige, auch im Binnenlande giltige Anhaltepunkte für Vorherbestimmung des Wetters auf 1 und 2 Tage hinaus zu gewinnen, liess mich zuerst die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Niederschlägen, heftigen Windes bis Sturmes, und von Gewittern bei Plus oder Minus-Abweichungen der auf 0° reducirten Barometerstände von ihren 5jährigen Monatsmitteln suchen. Die bei diesem Verfahren häufig bemerkbar werdenden Anomalien, besonders beim Auftreten von Gewittern an schwülen Sommertagen mit hoher Saturation, wo mehrfach der Barometerstand, bedingt durch den hohen Dunstdruck, obgleich sinkend, dennoch eine Plus-Abweichung vom Monatsmittel bis zu drei Linien ergab, diese bestimmten mich indessen bald den ersten Weg zu verlassen, und nach Ausscheidung des Dunstdruckes den Druck der trocknen Luft bei Berechnung der Wahrscheinlichkeit zu Grunde zu legen. — Die Resultate dieser Untersuchung sind in den Tabellen der folgenden Seiten zusammengestellt.

Die erste enthält die Mittel aller in den Jahren 1869—73 zu Gotha beobachteten Abweichungen über oder unter das zugehörige 5jährige Monatsmittel, dann die Niederschlags-Wahrscheinlichkeit für beide Richtungen der Abweichung, berechnet aus den Abweichungen am Niederschlags-Tage selbst, und aus denen am vorhergehenden Tage, und in der dritten Spalte die Mittel der auf Niederschlagstage treffenden Plus- oder Minus-Abweichungen. Letzte Spalte zeigt im Besondern, dass im Monat December, wie auch um die Zeit der beiden Aequinoctien, selbst bei hochwerthigen Plus-Abweichungen Niederschläge auftreten können. — Für Sturm und Gewitter bringen die 4 letzten Spalten dasselbe, was die 2. und 3. Spalte für Niederschlag enthält. — Als

stärmische Tage habe ich solche betrachtet, an denen die Stärke der Ventilation auf 3—4, und über 4 der Mannheimer Scala zu schätzen war, der Wind-Druck also nahe zu einem Gewichte von 48,8 bis 102,3 Kilogr. auf 1 □Meter entsprach.

Die zweite Tabelle bringt ebenfalls nach Monaten und Jahreszeiten geordnet, für die 3 meteorischen Erscheinungen das Verhältniss der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens bei Plus-Abweichungen zu derjenigen bei Minus-Abweichungen.

Monate und Jahreszeiten.	Mittel aller Abweichungen über od. unter dem 5-jähr. Durchschnitt.		Niederschlags-Wahrscheinlichkeit bei Plus- oder Minus-Abweichungen.		Mittel der auf Niederschlagstage treffenden Abweichungen.	
	+	—	+	—	+	—
	Lin.	Lin.			Lin.	Lin.
December	2,89	1,91	0,117	0,677	2,35	2,00
Januar	2,29	3,59	0,225	0,421	1,90	3,70
Februar	2,17	2,37	0,238	0,679	1,78	2 74
Maerz	2,19	2,37	0,279	0,679	2,12	2,75
April	2,00	2,38	0,228	0,658	1,46	2,73
Mai	1,56	1,70	0,210	0,544	1,32	1,89
Juni	1,24	1,46	0,303	0,662	0,96	1,56
Juli	1,22	1,59	0,196	0,668	1,00	1,85
August	1,48	1,98	0,360	0,755	0,98	2,17
September	2,11	2,15	0,138	0,537	1,40	2,82
October	2,61	2,76	0,192	0,765	2,11	2,90
November	2,71	2,81	0,275	0,707	1,62	3,08
Winter	2,45	2,62	0,193	0,592	2,01	2,81
Frühling	1,92	2,15	0,239	0,627	1,63	2,46
Sommer	1,31	1,68	0,286	0,625	0,98	1,86
Herbst	2,44	2,57	0,202	0,670	1,71	2,93
Jahr.	2,03	2,26	0,230	0,629	1,58	2,52

Ein anderer für das Auftreten von Sturm und Gewittern besonders wichtiger, also auch für ihre Prognose brauchbarer Factor, ist der Umfang des dem Beginn der Erscheinungen um 24 Stunden vorhergehenden Barometersturzes.

In der dritten Tabelle gebe ich eine Zusammenstellung der stürmischen Tage jener 5 Jahre neben dem ihnen vorhergehenden, mehr oder weniger rapiden Abnehmen des Druckes der trockenen Luft binnen 24 Stunden.

Sturm-Wahrscheinlichkeit bei Plus- oder Minus-Abweichungen.		Mittel der auf stürmische Tage treffenden Abweichungen.		Gewitter-Wahrscheinlichkeit bei Plus- oder Minus-Abweichungen.		Mittel der auf Gewittertage treffenden Abweichungen.	
+	−	+	−	+	−	+	−
		Lin.	Lin.				
	0,244		3,32				
0,047	0,105	2,11	6,67				
0,057	0,165	1,97	4,04		0,009		4,13
0,015	0,155	0,97	2,86		0,050		0,14
0,037	0,128	1,34	1,80	0,017	0,219	0,14	2,01
0,072	0,193	0,53	2,08	0,022	0,167	0,63	2,20
0,022	0,064	1,79	1,99	0,074	0,156	1,67	2,75
	0,073		1,65	0,037	0,321	0,56	1,77
	0,077		1,41		0,289		2,40
0,009	0,229	0,48	2,78	0,011	0,104	0,21	2,99
	0,209		3,52		0,044		2,65
0,017	0,235	0,53	4,11		0,013		4,94
0,035	0,171	2,04	4,68		0.003	0,39	4,13
0,011	0,159	0,95	2,25	0,013	0,145	0,39	1,73
0,007	0,071	1,79	1,68	0,037	0,256	1,04	2,12
0,009	0,224	0,51	3,47	0,004	0,135	0,21	3,53
0,031	0,208	1,43	3,02	0,014	0,135	0,88	2,88

Zur ersten Tabelle ist zu bemerken, dass in den Wintermonaten die auf Plus-Abweichungen fallenden Niederschlagstage fasst stets Schnee, sehr selten Regen brachten, während beide Niederschlagsformen an den Tagen mit Minus-Abweichungen gleich häufig auftraten.

Es verhält sich die Wahrscheinlichkeit bei Plus-Abweichungen zu der bei Minus-Abweichungen:

In den Monaten	für Niederschlagstage.	für stürmische Tage	für Gewittertage.
	wie	wie	wie
December	1 : 5,79	0 : 0,24	0 : 0,00
Januar	1 : 1,87	1 : 2,23	0 : 0,00
Februar	1 : 2,85	1 : 2,89	0 : 0,01
Maerz	1 : 2,43	1 : 10,33	0 : 0,05
April	1 : 8,88	1 : 3,46	1 : 12,90
Mai	1 : 2,59	1 : 2,67	1 : 7,59
Juni	1 : 2,18	1 : 2,91	1 : 2,11
Juli	1 : 3,41	0 : 0,07	1 : 8,76
August	1 : 2,10	0 : 0,08	0 : 0,29
September	1 : 3,89	1 : 25,44	1 : 9,45
October	1 : 4,00	0 : 0,21	0 : 0,04
November	1 : 2,53	1 : 13,83	0 : 0,01
Winter	1 : 3,07	1 : 2,68	0 : 0,01
Frühling	1 : 2,64	1 : 5,49	1 : 10,27
Sommer	1 : 2,58	1 : 3,06	1 : 5,58
Herbst	1 : 3,47	1 : 14,74	1 : 9,50
Jahr	1 : 3,02	1 : 6,49	1 8,45

Tage mit Sturm zu 3—4 der Scala			Tage mit Sturm zu 4 und über 4 der Scala.		
Tage	Wind-Richtung	Sturz des Luftdrukes	Tage	Wind-Richtung	Sturz des Luftdruks
		Lin.			Lin.
1869 Februar 1 .	WSW	3,23	1869 Nov. 13—14	WNW	5,87
,, ,, 15 .	W	4,70	,, Decbr.17 .	W	6,58
,, Juni 14 .	SW	2,63			
,, Novbr. 6 .	WSW	3,45			
,, ,, 8 .	W	4,36			
1870 Febr. 21 .	NW	7,18	1870 October 13	SW	6,40
,, Septbr. 9 .	WSW	4,44			
,, Octbr. 9 .	W	6,15			
,, ,, 23 .	SW	6,74			
1871 Januar 17 .	SSW	4,30	1871 Juli 8 . .	SW	6,24
,, Febr. 28 .	SSW	3,59			
,, Maerz 31 .	W	5,37			
,, April 18 .	WNW	3,36			
,, Decbr. 6 .	W	4,08			
1872 Jan 24 . .	WSW	4,06	1872 Sept. 28—29	W	5,14
,, Maerz 18 ,	WNW	3,97			
,, April 6 .	W	6,48			
,, Oct. 30—31	SW	3,55			
,, Nov. 12—13	NNO	3,43			
1873 Jan. 18—19	SW	5,28	1873 Jan. 19—20	SW	7,16
,, Novbr. 21 .	W	4,00	,, November 22	WSW	11,13
,, Decbr. 16 .	SW	6,24			
Mittel des Sturzes: 4,57			Mittel des Sturzes: 6,93		

Literatur.

Allgemeines. Die gesammten Naturwissenschaften; für das Verständniss weiterer Kreise und auf wissenschaftlicher Grundlage bearbeitet von Dippel, Gottlieb, Gurlt, Koppe, Mädler, Masius, Moll, Nauck, Nöggerath, Reclam, Reis, Romberg, Zech. Eingeleitet von H. Masius. 3. Auflage. In 3 Bdn. mit zahlreichen Holzschnitten und 3 Sternkarten. Essen, bei G. D. Bädeker. 1873. — Die dem Referenten vorliegenden 11 Lieferungen enthalten (ausser der Einleitung von Masius-Leipzig) die Mechanik von Zech-Stuttgart und die Physik von Reis-Mainz, in der 11. Lieferung beginnt auch die Meteorologie, welche in Nr. 12 zu Ende geführt werden soll. Dann sollen als

Schluss des ersten Bandes unter der Rubrik „Naturwissenschaft und Technologie folgen: Dampfmaschine, Dampfschiff und Locomotive von Moll-Riga und die elektrische Telegraphie, die Galvanoplastik und Photographie von Nauck-Riga. Das Werk wird ferner der Ankündigung zu Folge enthalten: Chemie und chemische Technologie von Gottlieb-Graz, ferner Physiologie von Reclam-Leipzig, Zoologie von Masius-Leipzig, die Botanik von Dippel-Darmstadt, die Mineralogie von Quenstedt-Tübingen, die Geologie und Geognosie von Nöggerath, ein Band, Bergbau und Hüttenkunde von Gurlt-Bonn; sodann „das Meer“ vom Navigationslehrer Romberg-Bremen und den Schluss sollte die Astronomie von dem inzwischen verstorbenen Mädler bilden. — Die zur Zeit vorliegenden Hefte lassen das Werk als sehr empfehlenswerth erscheinen. Schon von der ersten Auflage desselben hatte A. von Humboldt gesagt: „es wird nicht oberflächliches, sondern sehr gründliches Wissen verbreiten“. Dieses Ziel ist denn auch bei der neuen Auflage streng im Auge behalten, und, so viel wir beurtheilen können, wohl nach Möglichkeit erreicht. — Im Allgemeinen ist etwa Folgendes zu bemerken: Die Mechanik ist als vorbereitende Wissenschaft für alle Zweige der Naturwissenschaften aufgefasst und daher von der Physik gesondert, in ihr ist der Grundsatz von der Erhaltung der Kraft vor Allem hervorgehoben, er zieht sich als rother Faden durch die verschiedenen Abschnitte hindurch. Die Darstellung ist auch deutlich und klar; nur der Begriff: „Masse“ hätte wohl etwas mehr präcisirt werden können. — Die Physik beginnt im Anschluss an die Mechanik sogleich mit der Akustik, welche nach den neuesten Untersuchungen von Helmholtz, König, Kundt u. s. w. dargestellt ist, nur in einem Punkte hat der Verfasser eine neuere Untersuchung von Helmholtz nicht beachtet, er führt nämlich noch die Corti'schen Bögen als tonempfindende Organe an, während Helmholtz jetzt die Fasern der membrana basilaris an deren Stelle gesetzt hat. Sonst übertrifft er in der Lehre von der Tonleiter, den Accorden, den Consonanzen und Dissonanzen, den Obertönen und namentlich den Combinationstönen die meisten physikalischen Werke gleichen Umfangs an Klarheit und Richtigeit der Auffassung. Nach der Akustik folgen der Reihe nach die Optik, ferner die Lehre von der Wärme auf Grundlage der mechanischen Wärmetheorie, endlich die Lehre vom Magnetismus und der Electricität (mit der Influenzmaschine von Holz). Dass die Darstellung überall vortrefflich ist, wird jeder, der das Lehrbuch von Reis kennt ohne besondere Versicherung annehmen. Aber auch die Verlagshandlung hat durch vortreffliche Ausstattung des Werkes das ihrige zur Erhöhung seines Werthes beigetragen, abgesehen von gutem Druck und vortrefflichem Papier, ist das Buch durch ausgezeichnete Holzschnitte und verschiedene farbige Tafeln (Spectralanalyse, chromatische Polarisation etc.) geschmückt. Die Holzschnitte enthalten nicht nur die Figuren, die aus den gewöhnlichen Lehrbüchern jedem Fachmann bekannt sind, sondern auch viele weniger verbreitete. Dahin rechnen

wir u. a. die Figuren zur Interferenz der Lichtstrahlen bei dünnen Blättchen (S. 376 und 377). Wir freuen uns auf die oben angezeigten Fortsetzungen, die hoffentlich in gleicher Vollendung und Vortrefflichkeit bald erscheinen werden. Schbg.

Astronomie u. Meteorologie. G. C. Vogel, neue Beobachtungen der Oberfläche der Venus. — Diese Beobachtungen wurden 1871—73 auf der Sternwarte in Bothkamp angestellt und zeigten, dass die Venus wahrscheinlich eine sehr dicke und dichte Atmosphäre hat; man beobachtete nämlich nicht nur helle und dunkle Flecken von unbestimmter Begrenzung mit langsamer Veränderung, sondern es wurde diese Ansicht auch durch spectralanalytische Erscheinungen bestätigt. Es scheint als ob das Sonnenlicht gar nicht bis auf den Kern des Planeten eindringen könnte, sondern schon von der Atmosphäre reflectirt werde. Demnach ist die Bestimmung der Rotationszeit der Venus aus der Wiederkehr der Flecken vollständig unsicher. Andere auffallende Eigenthümlichkeiten, die zur Bestimmung der Rotation dienen könnten, etwa einzelne helle Punkte in der Nachtseite, auch Gestaltveränderungen der Hörner konnten wenigstens mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen werden. Dagegen konnte man eine Art von Dämmerung beobachten, was wieder für eine dichte Atmosphäre sprechen würde; vielleicht sind dabei electrische Vorgänge im Spiele; für das Spektroskop sind diese Erscheinungen viel zu schwach. — Der Durchmesser der Venus besitzt nach Vogels Beobachtungen 1626 geographische Meilen, mit einem wahrscheinlichen Fehler von 2 Meilen ab oder zu. — *(Bothkampers Beobachtungen Heft 2. Gaea 1874. Heft 1).*

A. E. Nordenskiöld, über kosmischen Staub, der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erdoberfläche herabfällt. — Vert. hat im hohen Norden der skandinavischen Halbinsel, fern von aller menschlichen Cultur im geschmolzenen Schnee (und Hagel) metallisches Eisen, Phosphor, Kobalt und wahrscheinlich Nickel gefunden, ausserdem einen kohlenähnlichen organischen Stoff. Diese Stoffe können demnach mit ziemlicher Sicherheit als meteorische betrachtet werden; sie haben vielleicht auch im Haushalte der Natur eine besondere Bedeutung. — *(Pogg. Ann. 151. 154—165.)*

Physik. Lockyer und Norman, Druck der Gase und Breite der Spectrallinien. — In ein Stück Verbrennungsrohr von hartem Glase, das vollständig rein und an einem Ende geschlossen war, wurden einige Stücke Natrium-Metall gebracht, die rein und möglichst frei von Steinöl waren. Das offene Ende wurde dann ausgezogen, mit einer Sprengel'schen Pumpe in Verbindung gebracht und so schnell wie möglich ausgepumpt. Wasserstoff wurde dann hineingelassen und die Röhre wieder ausgepumpt und, als der Druck wieder auf einige Millimeter reducirt war, sorgfältig verschlossen. Die so vorbereitete Röhre wurde nun zwischen die Spaltplatte eines Spektroskops und eine Lichtquelle gebracht, die ein continuirliches

Spektrum gab. Gewöhnlich konnten, wenn die Atmosphäre des Laboratoriums nicht sehr still und frei von Staub war, die zwei hellen D-Linien deutlich auf dem Hintergrunde des hellen continuirlichen Spectrums unterschieden werden. Die das Natrium enthaltende Röhre wurde dann mit einer Bunsen'schen Flamme erhitzt, und das Spektrum sorgfältig beobachtet. Bald nach der Anwendung der Wärme wurde eine dünne, dunkle Linie, so zart wie ein Spinne-Faden gesehen, die langsam längs jeder der hellen Natriumlinien herab kroch und genau die Mitte einer jeden einnahm. Dann sah man diese schwarze Linie aus dem obern Rande, wo das Spektrum der unteren, dichteren Dämpfe beobachtet wurde, breiter werden und nach abwärts längs der D-Linien vorrücken, bis beide schwarz wurden; wenn nun die Wärme weiter einwirkte und die Dichtigkeit der verschiedenen Schichten von Natriumdampf steigerte, so wurden die Linien breiter, bis, trotz der bedeutenden Zerstreuung, die beiden Linien in eine zusammenflossen. Wurde die Wärmequelle nun aber entfernt, so traten dieselben Veränderungen in umgekehrter Reihenfolge auf: das breite Band spaltete sich erst in zwei Linien, allmählig blieb der schwarze Faden allein übrig, und schliesslich verschwand auch dieser und die zwei hellen Linien waren sichtbar. Auf der Sonne hat man oft Gelegenheit an einer Linie Dickendifferenzen wahrzunehmen, so sind verschiedene Fraunhofer'sche Linien an den Flecken dick und in der Chromosphäre und den Protuberanzen dünn; und in diesen letzteren findet man in manchen Fällen, namentlich bei der Linie *F*, die Linien allmählig breiter werdend, je mehr sie sich dem Sonnenrande nähern. — *(Naturforscher 1873, No. 50, aus den Philosophical Transactions 1873, p. 253.)*

Neumeyer, Photographischer Apparat zu Tiefenmessungen. — In der letzten Sommersitzung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zeigte Herr Dr. Neumeyer einen interessanten Apparat, durch welchen die Temperatur in den Tiefen des Meeres, sowie die Richtung der Meeresströmungen daselbst mit Hülfe photographischen Papiers bestimmt wird. Es ist eine grosse verschlossene Büchse von Kupfer; in derselben befindet sich eine Magnetnadel, ein Thermometer und eine elektrische Batterie. Sowohl am Thermometer entlang, wie rund um die Windrose der Magnetnadel läuft eine Geisslersche Röhre mit Stickstoff gefüllt; dieser leuchtet beim Durchgang des electrischen Stromes mit violettem Lichte, welches eine äusserst kräftige photographische Wirksamkeit besitzt. Hinter dem Thermometer, gegenüber der leuchtenden Röhre befindet sich eine Rolle mit Talbotschem Lichtpauspapier. Dieses bräunt sich unter dem Einfluss des elektrischen Lichtes. Das Quecksilber des Thermometers lässt nun das Licht nicht durch, unmittelbar dahinter bleibt das Papier weiss. Man ersieht also aus der Stelle, bis zu welcher das Papier geschwärzt ist, den Stand des Quecksilbers im Thermometer, und daraus die Temperatur. Den Stand der Magnetnadel erfährt man ebenso. Unter der Nadel liegt ein Stück halt-

baren Talbot'schen Papiers, und an der Nadel selbst befindet sich ein kleines Brennglas, welches das darüber befindliche, elektrische Licht auf das Papier concentrirt und den Stand der Nadel markirt; man hat dadurch die Nordrichtung. Die ganze Büchse nun enthält ausserhalb einen fahnenartigen Ansatz, der veranlasst, dass die Büchse im Wasser sich der Stromrichtung parallel stellt. Die Stellung der Magnetnadel zu diesem Ansatz giebt alsdann die Stromesrichtung an. Das Stickstofflicht wirkt auch so kräftig, dass schon nach 3 Minuten das Papier merklich gebräunt ist. — (*Photographische Mittheilungen Nr.* 114, X. *Jahrg. S.* 159. — *Naturforscher* 1873, 41, 116.)

E. O. Erdmann, ein japanisches Spielzeug. — Durch die Wiener Ausstellung ist ein Spielzeug aus Japan bekannt geworden, welches eine Fledermaus aus Papier vorstellt; diese Fledermaus wird mittelst eines Wurfbrettchens aus Pappe geworfen und beschreibt merkwürdige Bahnen, je nach der Art des Wurfes. Selbstverständlich ist der Widerstand der Luft von grossem Einfluss. Legt man den „Vogel" mit der Rückenseite aufs Brett und mit der Bauchseite nach oben und wirft ihn fort, so dass er aufwärts fliegend sich vom Werfenden entfernt, so kommt er bald zurück und kann mit dem Brettchen dann wieder aufgefangen werden. Legt man ihn aber mit der Rückenseite nach oben, so beschreibt er zwar ebenfalls eine Schleife, aber er sinkt sich vom Werfenden entfernend, in wellenförmiger Bahn zur Erde. Der Ungeübte erhält ausserdem noch eine ganze Anzahl anderer Bahnen, bei denen auch der Vogel aus der Wurfebene sich heraus bewegt. Der Verf. hat die zum bessern Verständniss nöthigen Zeichnungen beigefügt. — (*Pogg. Ann.* 151, 149—151.) *Sbg.*

A. Kundt, temporärer Dichroismus hervorgebracht durch Zug. — So gut wie durch Zug und Druck in isotropen Körpern sehr leicht temporäre Doppelbrechung entsteht, ebensogut kann man auch erwarten, dass der Körper während der Dauer der mechanischen Einwirkung dichroitisch wird. Nachgewiesen war ein solcher temporärer Dichroismus bis jetzt noch nicht. Verf. hat ihn jetzt gefunden bei Cautschouc und Guttapercha, welche in dünne Streifchen zerschnitten, mit den Fingern lang gezogen und dann mit der dichroskopischen Loupe untersucht. Die Guttapercha muss dabei etwas erwärmt werden. Die beiden Farben sind dunkelbraun und strohgelb und hören mit dem Auflösen des Zuges wieder auf. Viel weniger deutlich trat der Dichroismus auf bei elastischem Leim, hergestellt durch Zusatz von Glycerin zu einer sehr eingedickten Leimlösung; dieser Leim musste gefärbt werden und zeigte nur bei einigen Farbstoffen deutlichen Dichroismus, meistens nur Spuren davon. — (*Pogg. Ann.* 151, 125—126.) *Sbg.*

A. Mitscherlich beschreibt eine Quecksilberventilluftpumpe, welche derselbe für chemische Zwecke und zu Spectraluntersuchungen anwendet. Sie zeichnet sich durch sehr einfache

Handhabung, durch Vermeidung eines todten Raumes, durch bequeme Reinigung und durch geringe Herstellungskosten aus. Der Preis der Glastheile der Pumpe ohne Flaschen stellt sich auf zwei Thaler. — *(Pogg. Ann. Bd.* 150. *p.* 421—423.)

Sale, Wirkung des Lichts auf den electrischen Widerstand des Selens. — Vom Selen war angegeben, dass dasselbe im krystallinischen Zustande ein Leitvermögen besitze, welches sich mit dem Grade des auf ihn einwirkenden Lichtes verändert. Diese Einwirkungen zu ermitteln wurde eine prismatische Stange des gen. Körpers mit Poldrähten von Platin versehen und in eine Büchse eingeschlossen, welche einen Schieber hatte um nach Belieben Licht hinein zu lassen und abzuhalten. Als allgemeine Resultate dieser Versuche werden folgende angegeben: 1. Das Selen ändert seinen Widerstand bedeutend, wenn es dem Licht ausgesetzt wird. 2. Dieser Effect wird nicht von den antinischen Strahlen hervorgebracht, sondern ist ein Maximum im Roth oder aufseits desselben, an einem Ort, der nahe zusammenfällt mit dem Maximum der Wärmestrahlen. 3. Die Veränderlichkeit des Widerstandes rührt sicherlich nicht von einer Temperaturveränderung in der Selenstange her. 4. Der Effect der Lichtwirkung ist fast instantan, allein bei Fortnahme des Lichts ist die Rückkehr zu dem normalen Widerstand nicht so rasch. Man sieht — so schliesst dann der Verfasser weiter — dass die Lichtstrahlen, übereinstimmend mit den Wärmestrahlen von hoher Intensität, die Fähigkeit besitzen, instantan und ohne Temperaturveränderung die moleculare Beschaffenheit des Selens abzuändern. Zu diesen Schlüssen macht Herr Prof. Poggendorff folgende Anmerkung: Wiewohl der Verfasser ausdrücklich versichert (ohne jedoch einen Beweis dafür beizubringen, dass die von ihm beobachtete Erscheinung keine Wärmewirkung sei, so muss ich doch daran erinnern, dass nach Hittorf's Versuchen (Pogg. Annal. 1851. Bd. 84. p. 219) die blosse Wärme ebenfalls die elektrische Leitungsfähigkeit des krystallinischen Selens (das amorphe ist bekanntlich ein Isolator) erhöht. Es lenkte schon bei 17° die Nadel des mit einem Groveschen Element verbundenen Galvanometers 20° ab, und diese Ablenkung stieg beim Erwärmen bis 210° C. auf 80°. Würde dies so fortdauern, sagt Hittorf, so würde unser Körper bei der Glühhitze fast wie die gewöhnlichen Metalle leiten. Allein nach der Aufnahme der latenten Wärme bei 217° geht die Nadel plötzlich auf 20° zurück. — *(Proceed. of the Roy. Soc. Vol. XXI. p.* 283. *Pogg. Annal. Bd.* 150. *p.* 333–339. *Kss.*

M. Krass und H. Landois, experimentelle Untersuchungen über Schrilltöne und ihre Anwendung auf die Lautäusserungen der Insecten. — Je nachdem bei der Entstehung des Schalles die Bewegungen der Luft schnell und periodisch oder nicht periodisch sind, unterscheiden wir die Empfindung des Klanges (Tones) oder des Geräusches. Töne, welche meist nur von kurzer Dauer sind und überaus wechselnd auftreten, werden

häufig in die Kategorie der Geräusche verwiesen, müssen jedoch bei genauerer Beobachtung als von musikalischer Natur anerkannt werden. Dahin gehören die manigfaltigen Töne, welche z. B. beim Reiben einer scharfen Spitze über glatte Flächen erzeugt werden; es gehören aber dahin auch verschiedenartige Töne, welche uns in der organischen Natur, namentlich bei den Insecten entgegentreten. Diese Töne werden Schrilltöne genannt. Erzeugt man diese Töne dadurch, dass man die Schneide eines feinen Messers mit dem vorderen Ende über eine Tischplatte fahren lässt, während die Ausscnfläche nahezu senkrecht zu derselben steht, so gelangt man sehr bald zu der Uebung, die Zahl der durch das ziemlich regelmässig auf- und abspringende Messer hervorgebrachten Schläge derartig zu steigern, dass ein bestimmter Ton hörbar wird, dessen Höhe nach einer Stimmgabel bestimmt werden kann. Das Zählen der Stösse mit dem Ohr hört auf, und man kann die Anzahl derselben dann nur durch kleine Rillen bestimmen, welche in der Tischplatte entstanden sind. Die einzelnen Rillenlinien werden bei gleichmässiger Fortbewegung des Messers ausserordentlich regelmässig und steht das Resultat fest: dass, wenn ein Schrillton vernehmbar ist, auch die Rillen vorhanden sind und umgekehrt, dass wenn eine Rillenlinie erscheint, jedesmal ein deutlicher Schrillton hörbar ist. Ist der Schrillton constant und die Zeit bekannt, in welcher die Rillenlinie entstand, so lässt sich aus der Zahl der Rillen leicht die Schwingungszahl des Tones feststellen. Ist die Zeit gleich t Sekunden beobachtet, ferner die Rillenlinie gleich l mm. gemessen, und gehen auf 1 mm. n Rillen, so ergiebt sich die Zahl der in 1 Sekunde entstandenen Rillen, d. h. die Schwingungszahl des Schrilltones

$$s = \frac{l . n}{t}$$

Die Schrilltöne treten überall auf, wo freie Hervorragungen über eine Fläche streifen wie z. B. beim Schreiben auf einer Tafel mit Stift. Die Gesetze, welche für die Schrilltöne Geltung haben, können auch über die Reibungstöne der Gliederfüsser manchen Aufschluss geben, indem wir es bei diesen Thieren mit ganz analogen Erscheinungen zu thun haben. Bei Krabben, Spinnen, Käfern, Heuschrecken etc. sind die feinen Einschnitte auf ihren Raspelorganen bereits vorhanden und über dieselben wird die scharfe Kante irgend eines Körpertheiles hin- und herbewegt. Auch bei ihnen steht die Höhe des Tones im innigsten Zusammenhange mit der Feinheit der Rillen und andrerseits mit der Geschwindigkeit, mit welcher die betreffenden Raspelorgane über einander gerieben werden. Nennen wir bei den Schrilltönen der Insecten: l die Länge der Raspelleiste in Mm. n die Anzahl der Rillen derselben auf 1 Mm. t die Zeit, welche während des Anzeigens der Raspelleiste verfliesst in Sec. s die Schwingungszahl des Schrilltones, so ergiebt sich die Formel wie oben

$$s = \frac{l.\ n}{t}$$

Aus drei dieser Grössen, kann daher die vierte immer bestimmt werden. Bei einem männlichen Moschusbock, Cerambyx moschatus, betrug beispielsweise die Länge der Reibeleiste 1 Mm.; auf derselben wurden 364 Rillen gezählt. Er bewegte die scharfe Kante der Vorderbrust ungefähr 6 mal in der Secunde über seinen Schrillapparat, so dass für jeden Ton 0,17 Sec. Zeit verstrich. Daraus berechnet sich der Schrillton dieses Käfers

$$\frac{1.\ 364}{0.\ 17} = 2141$$

und diese Zahl stimmt nahezu mit der Schwingungszahl des Tones d'''' überein. Die Verf. dehnen diese Betrachtungen auch auf fossile Insecten aus, bei denen die Anzahl der Rillen und die Länge der Reibleiste sich in manchen Fällen feststellen lassen, indem sie für jene hypothetisch eine ähnliche Zeit für das Anstreichen des Raspelorganes annehmen, wie bei den verwandten lebenden Insecten. — *(Pogg. Annal.* 150 *pag.* 565—575,) *Kss.*

Friedrich C. G. Müller, über ein neues Tangenten-Galvanometer und ein Rheocord. — 1. Die gewöhnliche Tangentenbussole hat für die practische Anwendung die Unbequemlichkeiten, dass ihre Empfindlichkeit mit der Grösse des Ausschlagswinkels abnimmt und dass die Ablesung nicht fein sowie des Schwingens der Nadel halber nicht hinreichend schnell bewirkt werden kann. Ausserdem ist bei längeren Messungsreihen die Umrechnung in chemisches Mass sehr zeitraubend. Die neue Tangentenbussole ist frei von diesen Nachtheilen; dieselbe unterscheidet sich von der gewöhnlichen Tangentenbussole in den Vorrichtungen zum Ablesen und zum Dämpfen. Eine dicke Nadel, 14 mal kürzer als der Ringdurchmesser ist an einem Messingstäbchen befestigt, welches an einem Coconfaden aufgehängt wird und in einer zur Lage der Magnetnadel rechtwinklig angebrachten horizontalen Hülse ein dünn aber gleichmässig ausgezogenes Glasröhrchen als Index trägt. In den Enden des Glasröhrchens sind zwei dünne Platindrähte eingeschmolzen und es liegen die nach oben gebogenen Spitzen derselben mit dem, das ganze System tragenden Coconfaden in einer Ebene, zu welcher die Magnetnadel rechtwinklig eingestellt sein muss. Man kann über die beiden Platinspitzen und den Faden mit der grössten Schärfe visiren. Die Dämpfung der Nadel wird dadurch bewirkt, dass sie in Glycerin, welches mit $^1/_8$ Wasser verdünnt ist, eintaucht. Das Glycerin befindet sich in einem in das Tischchen der Bussole eingelassenen Glase. Die so bewirkte Dämpfung ist so vollständig, dass sich die Nadel fast ohne Schwingung einstellt. Ganz reines Glycerin verlangsamt die Bewegung der Nadel sehr stark, ist aber sonst ohne Einfluss auf ihre Empfindlichkeit. Um diese Bussole zu benutzen wird der Ring der Umwindungen in den magnetischen Meridian eingestellt. Ebenfalls im magnetischen Meri-

dian ist eine gegen Verwerfen gesicherte Leiste an dem das ganze Instrument tragenden Tische unverrückbar befestigt. Auf dieser Leiste nun ist ein Strich markirt, welcher genau in der von dem Aufhängungsfaden der Nadel auf sie gefällten Normale liegt und welcher als Nullpunct bezeichnet wird. Wenn man dann bei abgelenkter Nadel nach der Scalenleiste, wie oben angegeben, visirt, so wird durch den Abstand des hierbei getroffenen Punktes vom Nullpunkt die Tangente des Ablenkungswinkels dargestellt. Man braucht dort also nur einen beliebigen Massstab anfzutragen, um direct Tangenten abzulesen und man wird mit leichter Mühe die Scala auch zur unmittelbaren Ablesung chemischer Einheiten einrichten können. Die beschriebene Bussole hat sich ausgezeichnet bewährt. Erstens ist ihre Genauigkeit eine grosse, dann aber erfordert eine die Intensität unmittelbar in voltametrischen Einheiten angebende Beobachtung eine sehr kurze Zeit, höchstens 12 Secunden. Als ein nicht zu verachtender Vortheil dürfte die Billigkeit des Instruments zu nennen sein. — 2. Das Rheocord. Das zu feinen Messungen sehr geeignete bekannte Rheocord mit Quecksilbercontacten hat bei Anwendung stärkerer Ströme eine ganz unberechenbare Fehlerquelle in der auftretenden Erwärmung der Drähte. Diese zu verhüten, werden die Drähte zur Abkühlung mit ausgekochtem destillirten Wasser oder (bei sehr starken Strömen, welche das Wasser zersetzen würden) auch mit einem geeigneten Oel umgeben. Ueber die mit den beiden Instrumenten gewonnenen Resultate, von denen einige in der vorliegenden Abhandlung vorläufig mitgetheilt sind, stellt der Herr Verfasser eine ausführliche Darstellung in Aussicht. — *(Pogg. Annal.* 150, *pag.* 93—105.) *Kss.*

Chemie. F. Miescher, zur Histochemie der Spermatozoen einiger Wirbelthiere. — Die Häufigkeit des Rheinlachses Salmo salar in Basel liefert frischen und todten Sperma in reichlicher Menge zur Untersuchung, welche um so wichtiger, da bei diesem Fische keine Drüsen ihr Sekret beimengen, das Sperma aus den reifen Geschlechtsdrüsen und den weiten Kanälen sich gewinnen lässt. Die Hoden eines 20pfündigen Lachses wiegen im März 15 bis 20 Gr., im November 300 bis 400 Gr. und mehr. Die Morphologie zunächst betreffend haben die Samenelemente des Lachses stets Kopf, Schwanz und Mittelstück, der Kopf ist auffallend gross, der Schwanz ein äusserst feiner blasser Faden und löst sich in verdünnter Salz- und Essigsäure schnell, Kochsalzlösung lässt ihn schärfer hervortreten. Ganz ähnlich verhält sich das Mittelstück. Der Kopf ist stark lichtbrechend, halbbohnenförmig, in der Mitte schwach nabelförmig eingezogen, in grösster Breite 2,5 mm. und Dicke 1,3 mm. In der Mitte der breiten Fläche zeigt sich ein Schatten, der als dunkler Streif zum Mittelstück zieht. Feine sehr verdünnte weingeistige Cyaninlösung mit einer Spur von Salzsäure entfärbt, färbt die geformten Lachsspermaelemente viel stärker als die Flüssigkeit derselben, dann gränzt sich in den Köpfen ein farbloser

Innenraum scharf gegen eine dichte tiefblaue Hülle ab. Der helle Raum ist central, hat die Form des Kopfes selbst. Die Färbung der Hülle ist von der Flüssigkeit unabhängig. Viel Wasser entzieht den Gebilden die Substanz, auf welche es hier ankommt, dann färbt sich nunmehr das Wasser, die Samenzellen dagegen nicht mehr. Oft zeigen auch schon frische Samenzellen die stark lichtbrechende Hülle von einem schwach brechenden Inhalt durch eine deutliche Contur abgegränzt, noch schärfer bei Zusatz von Essig- oder sehr verdünnter Salzsäure, umgekehrt hebt Zusatz von 10 Proc. Kochsalzlösung den optischen Unterschied auf, die Hülle quillt und erblasst. Der Innenraum ist nicht homogen, deutlich nach Einwirkung von Goldchlorid und nachfolgendem Lichtzutritt, hier bleibt die Hülle farblos, der Innenraum wird intensiv gelb, Mittelstück und Schwanz farblos. Im gelben Innenranm hebt sich ein farbloses Gebilde ab, ein plattes grades Stäbchen, das gegenüber der Schwanzinsertion beginnt, die Längsachse des Kopfes durchsetzt und stumpf endet. Von der Basis geht eine sehr zarte Linie durch die Hülle und verbindet das Stäbchen mit dem Mittelstück (Eimers Centralfaden im vorigen Hefte). Verf. nennt diesen Canal Mikroporus. Er untersuchte auch das Sperma vom Karpfen und Hecht. Erstes quillt im Wasser zu einem glasigen Schleime, verhält sich sonst wie das des Lachses. Die Elemente des Hechtsamens sind zu klein und lassen die Structur nur schwierig erkennen. Chemische Untersuchungen des Fischspermas liegen schon mehre vor und handelt es sich darum, ob die Köpfe der Samenfäden die Bedeutung von umgewandelten Zellkernen haben. Sehr reines unter der Luftpumpe getrocknetes Sperma ergab bei der Analyse mit Natronkalk 18,78 N., bei Verbrennung mit Soda und Salpeter 11,31 P_2O_5, die getrocknete Hodensubstanz 0,278 und 0,280 Schwefel. Ein Theil der Phosphorsäure ist auf lösliche phosphorsaure Salze zu beziehen, nur durch Magnesiamixtur aus dem neutral oder alkalich reagirenden Wasserextract fällbar. Ihre Menge in reifen Hoden ist 0,85, in reinem Sperma 0,45. Phosphorsaurer Kalk oder Magnesia kommt nicht in Betracht. Die Aschenanalyse ist schwierig wegen der steinharten schwer verbrennlichen sauren Kohle, die man erhält. Bei Extraction mit verdünnter Salzsäure giebt die frische und die fettfreie Samenmasse kaum Spuren von alkalischen Erden, ebensowenig geht Phosphorsäure in Lösung, wenn die Substanz vorher gut gewaschen ist. Der Phosphor ist sicher an die organische Substanz gebunden und vom Schwefelgehalt ist $^1/_3$ für lösliche schwefelsaure Salze in Abzug zu bringen. Hier also ein Phosphorgehalt höher als der des Lecithin, ein Stickstoffgehalt höher als im Eiweiss und weniger Schwefel als in irgend einem zelligen Gewebe. Der feste Gehalt der Drüse betrug vor der völligen Reife 22,88, bei einem völlig reifen blutleeren Hoden 25,5. Zur Trennung der Flüssigkeit von den Samenzellen ist Filtriren unzulänglich. Bei Schütteln mit Ather und Wasser gehen die Samenzellen in die Gränzschicht und man kann

etwas klare wässrige Flüssigkeit abziehen. Diese reagirt stark alkalisch und enthält fixe Alkalien gebunden an Chlor, Phosphorsäure, Kohlen- und Schwefelsäure, daneben sehr wenig organische Substanz. Bei ganz frischem Samen lebender Thiere war die Flüssigkeit völlig eiweissfrei, im Samen todter Thiere fand sich wenig Alkalialbuminat, durch Essigsäure fällbar. Von organischen Basen und sonstigen stickstofflichen Substanzen nie eine Spur. Jene eiweissfreien Flüssigkeiten blieben klar mit Bleiessig, Tannin, Sublimat etc. Also eine einfache Salzlösung, welche den letzten Verdacht beseitigt, dass die Zwischenflüssigkeit zwischen den Samenzellen das wesentliche Moment der Befruchtung sei. Bequem isoliren sich die Samenzellen in schwachem Ansäuern mit Essigsäure, wobei sie sich als pulvriger Niederschlag rasch absetzen. Das Alkalialbuminat wird dabei mitgefällt, doch nur in bedeutungslosen Spuren. Die Fäden werden beim Ansäuern bald unsichtbar und man hat fast nur Spermatozoenköpfe. Aehnliches erreicht man durch Zusatz von Chlorcalcium in Chlorbaryumlösung, die dichter gewordenen Spermatozoen setzen sich als schneeweisses Pulver zu Boden. Aus reifen Hoden in Tüllbeuteln gedrückt und mit Wasser ausgeschlemmt lassen sich so grosse Mengen von Spermatozoen darstellen. Für reife Hoden ist die ausserordentliche Blutleere charakteristisch, der Blutgehalt nimmt mit der Reife ab, bis die Hoden schneeweiss werden. Nach Fällung des Alkalialbuminates enthält die Flüssigkeit nur noch sehr wenig lösliches Eiweiss, Peptone und stickstoffhaltige organische Basen fehlen. Die völlige Reife beginnt stets oben im Hoden und schreitet nach unten fort. Das Absperren der Blutzufuhr ist für die Loslösung der Samenelemente von ihrer Keimstätte bedeutungsvoll. Die chemische Untersuchung der Spermatozoen ist unerquicklich: eine resistente fast allen Lösungsmitteln schwer zugängliche Substanz. Kalilauge und Sodalösung geben trübe Gallerten, durch Säuren in Fetzen fällbar, im Ueberschuss unlöslich. Intensiv zerstörend wirken Kochsalz- und Salpeterlösung von 10—15 Proc. Es entsteht ein durchscheinander Gallertklumpen, in welchem das Mikroskop keine Spermatozoen mehr nachweist: die Hülle des Kopfes erblasst, quillt enorm auf und wird unsichtbar; Mittelstück und Schwanz bleiben unverändert. In der gequollenen Masse sieht man runde glänzende Körnchen dureh Einwirkung des Salzes entstanden. Die durch Kochsalzlösung erhaltene Gallerte wird durch Wasser gefällt in durchscheinenden Fetzen, die schrumpfen und undurchsichtig werden. Mit angesäuertem Wasser erhält man dichte faserige gut elastische Massen. Die Samenflüssigkeiten von lebenden Thieren ergaben geringe Spuren von Eiweiss wahrscheinlich aus Mittelstück und Schwanz stammend. — Die Entfettung des Sperma geschieht am besten mit warmem Alkohol. Der Rückstand des Extractes löst sich fast vollständig in Aether, die Spur krümligen Rückstandes ist in Wasser löslich, Cerebrin fehlt, überhaupt ausser Cholesterin alle unverseifbare Substanz. Die Hälfte dss Aetherextractes besteht aus Lecithin,

der Rest aus Fett und Cholesterin. Die Zahlen der Analysen werden mitgetheilt. Der in heissem Alkohol unlösliche Rückstand, das gewebebildende Gerüst der Samenzellen zeigt noch Millonsche und Xanthoproteinreaction, enthält noch durch Wasser nicht ausziehbaren Schwefel, quillt noch in Kochsalzlösung und löst sich ohne Gallertbildung in Kalilauge, nicht in Ammoniak und Sodalösung. Verf. theilt die Zahlen der Phosphor-, Schwefel- und Stickstoffbestimmungen mit. Es bildet eine einzige Substanz die weit überwiegende Hauptmasse des Samenrückstandes, eins unlösliche salzartige Verbindung einer sehr stickstoffreichen organischen Base mit einem phosphorreichen Nucleinkörper, der dabei die Rolle der Säure übernimmt. Und doch liegt ein Gemenge vor, es sind noch andere der Eiweissgruppe angehörige Substanzen vorhanden. — Das Protamin, wie Verf. die neue Base nennt, zu gewinnen extrahirt man das entfettete Sperma mit verdünnter Salzsäure, stumpft den Säureüberschuss ab und versetzt mit Platinchlorid. Alles Protamin wird als Platinsalmiak gefällt. Nach langem Stehen wird der gelbe anfangs harzige Niederschlag körnig krystallinisch in Form stark lichtbrechender mikroskopischer Kugeln und Knollen, ist fast unlöslich im Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol, löslich in überschüssiger Salzsäure und enthält keine andere Base, höchstens sehr gringe Spuren von Zersetzungsproducten des phosphorhaltigen Körpers. Mit SH zersetzt und nochmals gefällt ist er phosphorfrei. Der als gelbes Pulver erhaltene Platinsalmiak giebt im trockenen Luftstrom bei 100^0 keine Salzsäure ab, lässt sich bis 105^0 trocknen und schmilzt bei 120^0 unter beginnender Zersetzung. Als zweites Verfahren extrahirt man rasch mit sehr verdünnter Salpetersäure, stumpft ab und fällt mit Quecksilbernitrat, erhält dann einen voluminösen weissflockigen Niederschlag, der sogleich in überschüssiger Säure löslich und noch Spuren von Phosphor enthält, mit Schwefelwasserstoff zersetzt eine alkalisch reagirende Lösung giebt. Das salzsaure Protamin wird durch Zersetzung des Natrinsalmiaks mit Schwefelwasserstoff erhalten als gummiartige Masse, krystallisirt bei langsamem Verdunsten über Schwefelsäure in schlanken rectangulären Säuren, Nadeln und Tafeln. Leichter krystallisirt das salpetersaure Salz. Beide Salze sind leicht löslich in Wasser, schwer in Alkohol, unlöslich in Aether und haben einen adstringirenden zugleich süss und bittern Geschmack. Verf. theilt noch eine Reihe von Reactionen mit. Als Formel giebt der Verf. für das Protamin an $C_9 H_{20} N_5 O_2 (OH)$, welche verlangt $C_9 = 43{,}72$, $H_{20} = 8{,}50$, $N_5 = 28{,}34$, $O_3 = 19{,}44$, und diese Zahlen weichen nur sehr wenig von den gefundenen ab. — Das Nuclein. Der Rückstand nach Extraction mit Salzsäure zeigt unter dem Mikroskop noch Hülle und Inhalt und giebt die Millonsche-Reaction, quillt in Kochsalzlösung nicht, in destillirtem Wasser etwas. Die Reindarstellung des phosphorhaltigen Nucleins, das mit dem Protamin verbunden ist, ist schwierig wegen der grossen Zersetzlichkeit und der Neigung in unlösliche

Modifikationen überzugehen. Etwa 25 Gr. Sperma mit heissem Alkohol völlig erschöpft wird mit verdünnter Salzsäure schnell vollständig extrahirt, bis gelbes Blutlaugensalz nicht mehr trübt. In Berührung mit neutralem Wasser quillt die Masse und wird klumpig. Der ungelöste Rückstand wird mit Salzsäurigem Wasser zerrieben und geschlemmt, dann Natronlauge in mässigem Ueberschuss hinzugefügt, darauf durch grobes Papier filtrirt, sofort jede Portion des Filtrates mit einer eben hinreichenden Menge Salzsäure gefällt. Der völlig farblose Niederschlag setzt sich dann flockig ab. Die gewonnene Substanz ist völlig frei von Eiweiss. Die klaren Filtrate mit Natron und Kupfervitriol gekocht geben keine Spur von violetter Färbung. Der Niederschlag bleibt bei der Millonschen Reaction vollkommen farblos. Der in kaltem Natron ungelöste Rückstand, der gallertig auf dem Filter bleibt, enthält neben unslöslichem Nuclein viel Albuminstoff, löst sich auch in warmer Natronlauge und giebt dann mit Kupfervitriol gekocht eine tief purpurviolete Färbung. Rauchende Salzsäure löst theilweise. Dann mit Wasser verdünnt und filtrirt wird das Filtrat durch Ferrocyankalium flockig gefällt und giebt beim Neutralisiren ein Präparat, das intensive Millonsche und Xanthoproteinreaction zeigt. Unter dem Mikroskop erkennt man aber noch deutliche Spuren von Spermatozoenköpfen, von den glänzenden Hüllen nur dünne angefressene Reste. Dennoch ist evident, dass die Hülle der Spermatozoenköpfe frei von Eiweiss ist und neben Lecithin etc, nur aus Nuclein mit Protamin besteht, im Innern der Köpfe aber finden sich ächte Eiweisskörper. Den Nucleinniederschlag lässt man einige Tage unter absolutem Alkohol stehen, wodurch er unlöslich wird, wäscht ihn mit destillirtem Wasser aus, entwässert ihn mit Alkokol und Aether und erhält ein salzfreies Präparat. Das frisch gefällte Nuclein ist amorph, farblos, etwas löslich in Wasser, leicht löslich in Soda und Ammon, zeigt deutlich saure Eigenschaften, neutralisirt kaustische Alkalien, die Lösung in Natron oder Ammon reagirt sauer, so lange noch etwas ungelöst ist. Ihm fehlt die Millonsche Rothfärbung, sowie die mit Kupfersalzen in alkalischer Lösung vollständig, starke Salpetersäure löst zur farblosen Flüssigkeit, die beim Erwärmen schwach gelb wird; Jod färbt nur langsam schwach gelb. Mit der organischen Base, an welche das Nuclein im Samen gebunden lässt es sich von Neuem verbinden. Nuclein in Ammon gelöst giebt mit der Lösung eines Protaminsalzes einen schweren pulvrigen Niederschlag, in Wasser und überschüssigem Ammon unlöslich, in fixen Alkalien löslich. Unter dem Mikroskop erkennt man ausschliesslich stark lichtbrechende Kugeln und Kugelaggregate täuschend ähnlich den Dotterkörnern. Sie quellen in Kochsalzlösung auf, erhalten dabei z. Th. eine doppelte Contur, von dem blassen Inhalt scheiden sich stärker lichtbrechende Körner, welche frappante Aehnlichkeit mit Zellkernen haben. So hat die Substanz in ihrem Verhalten zu Wasser, Ammon, Natron, Kochsalz die grösste Aehnlichkeit mit den von der Hüllensubstanz

der Spermatozoenköpfe beschriebenen Charaktere und die chemische Beschaffenheit der Hülle ist endgiltig aufgeklärt. Auffallend ist für die sonst resistente Substanz die sonderbare Quellung in Kochsalzlösung. Sie ist Ausdruck einer chemischen Umsetzung. Lässt man ausgewaschenes entfettetes Sperma in Salzlösung quillen, so enthält das von den Gallertklümpchen getrennte Filtrat viel Protamin neutral reagirender Lösung, Nuclein gar nicht oder gar nur in Spuren. Durch weitern ClNa-zusatz geht mehr Protamin in Lösung, doch bleibt das nur ein Bruchtheil vom Ganzen. Giesst man aber die Gallerte statt zu filtriren in viel Wasser und schüttelt, so ziehen sich die Klümpchen in undurchsichtige Fetzen zusammen, das Wasser enthält keine Spur mehr von Protamin, die ursprüngliche Substanz ist regenerirt. Es liegt also vor ein Austausch von Säuren und Basen zwischen Chlornatrium und Nucleoprotamin, gebunden an bestimmte Gränzwerthe der ClNa-Concentration. Nach den speciell mitgetheilten Analysen ist das Nuclein eine mindestens vierbasische Säure von der Formel $B_{29}H_{49}N_9O_{22}$ nach den gefundenen Zahlen 36,11 C_{29}, 5,15 H_{49}, 13.09 N_9, 9,59 P_3 und 36,06 O_{22}. Die Mehrbasigkeit zeigt sich auch in den Verbindungsverhältnissen mit Protamin. Die Zusammensetzung der künstlichen Nucleoprotamine verglichen mit dem fettfreien Sperma zeigt, dass der grösste Theil des Nucleins an die organische Base gebunden ist, völlige Sättigung aber ist nicht vorhanden wie folgender Versuch ergab. Frisches reines Sperma wurde mit neutraler Lösung von salzs. Protamin versetzt, sofort ballen sich die Samenelemente pulvrig zusammen wie sonst nur unter Zusatz von Essigsäure, sie waren also dichter geworden, ihre Hüllen schienen noch stärker lichtbrechend zu sein, das Protomin war aus der Lösung verschwunden, sehr viel wurde so von dem Sperma absorbirt, so dass Ferrocyankalium keine Trübung erzeugte. Die vorher alkalische Reaction wurde also gleich neutral, aber nicht sauer. Das Protamin ist also vermuthlich theils an die Stelle von Alkali theils an die von noch disponiblem basischen Wasserstoff im Nuclein des Sperma getreten. Diese lehrreichen Erfahrungen sind für die Frage nach der chemischen Structur von Gewebsbildnern von besonderem Interesse. Hier liegt ein mehrwerthiger Körper vor, der ohne gelöst zu sein einen gewissen Grad chemischer Beweglichkeit besitzt, unorganische und organische Basen treten aus und ein, ersetzen einander, vermehren und vermindern sich. Die verschiedenen Basicitäten scheinen ungleichen Ranges zu sein, so dass ein Theil der Verwandtschaft zum Alkali schon durch reines Wasser überwunden werden kann. Noch nach einigen bezüglichen Erörterungen giebt Verf. die Zusammensetzung der reinen Spermatozoen aus dem vas deferens an auf 48,58 Nuclein, 26.76 Protamin, 10,32 Eiweissstoff, 7,17 Lecithin, 2,24 Cholesterin und 4,53 Fett. — Die Untersuchung des Sperma vom Karpfen liess eigenthümliche Peptonartige Reactionen erkennen und eine gewisse Aehnlichkeit mit nicht ganz reifem Lachssamen. An Samenfäden von Fröschen löst Pepsin

die Schwänze, die Köpfe bleiben intact, im salzsauren Extract der entfetteten Substanz ist gar nichts von organischen Basen nachzuweisen, nach Erschöpfung mit verdünnten Säuren zeigt die Substanz beim Verbrennen noch reichlichen Phosphorgehalt. — Vom Stiersamen wurden die Samenelemente also isolirt. Frische Epididymis werden rein präparirt und von Blutgefässen befreit, dann in feine Scheiben zerlegt, diese nun in einem Tüllbeutel rasch gespült. Die milchige Flüssigkeit enthält neben Spermatozoen nur dann noch andre Formbestandtheile, wenn die Organe nicht mehr völlig frisch sind. Das reinste Product liefern die Schwänze gut gefüllter Nebenhoden. Unter Zusatz von Essigsäure ballen sich die suspendirten Formbestandtheile mehr pulvrig zusammen, senken sich und können abgetrennt werden. Durch Filtriren werden sie von der Flüssigkeit mit einiger Sorgfalt sicher befreit. In der abfiltrirten Flüssigkeit ist viel Serumeiweiss. Durch Oxalsäure lässt sich dann etwas Kalk, durch Magnesiamixtur Phosphorsäure ausfällen. Auch ohne Essigsäure kann man Suspensionsflüsigkeit gewinnen durch directes Filtriren bis die Filter sich verstopfen. In der erhaltenen Flüssigkeit lassen sich noch merkliche Spuren eines Akalialbuminates nachweisen durch Essigsäure erst bei stark saurer Reaction fällbar, in ClHO löslich. Dies haftet den Samenzellen an, aber doch nur sehr wenig. Die Reaction des reinen aus den Kanälen fliessenden Sperma war constant sauer, die Drüsensubstanz selbst reargirte nicht selten noch alkalisch. Dennoch wird die durch Salzsäure entfärbte wässerige Cyaninlösung oft geblaut aber durch die Flüssigkeit, nicht durch die Formelemente. Den Kopf der Stierspermatozoen hielt Kölliker für homogen, Grohe gab ihm eine contractile Innenmasse. Das Mikroskop zeigt im Innern nur einen hellen oder dunklen Saum, der durch verdünnte Salzsäure ein Mittelfeld scharf umgränzt. Danach muss man eine stärker lichtbrechende ziemlich dicke Hülle und eine sehr dünne optisch und chemisch verschiedene Innensubstanz annehmen. Letzte ist auf der schmalen Schwanzseite am dicksten. Ein dunkler Streif läuft durch die Mitte des Kopfes. Auch an der Insertion des Schwanzes machen Reagentien eine dunkle Linie, den Mikroporus (Centralfaden) deutlich. Die feinere Struktur ist sehr schwierig zu ermitteln. Isolirte Spermatozoen mit heissem Alkohol erschöpft lassen beim Verdunsten eine schmierig zähe halbölige Masse zurück, die in kaltem Aether vollständig löslich ist, dennoch fehlt Cerebrin. Ein solches Aetherextract enthält 4,536 P_2O_5 entsprechend 51, 6 Lecithin. Die gewebsbildende Grundlage der Stierspermatozoen gehört zu den resistentesten Gewebssubstanzen. Die Schwänze erblassen in kalter Kalilauge und lösen sich langsam. Die Köpfe zergehen nur in warmen Lösungen fixer Alkalien. Fettfreie mit Essigsäure isolirte Samenfäden erhitzt geben eine beim Befeuchten sauer reagirende Kohle, in welcher ausser Phosphorsäure unbestimmbare Spuren von Kalk und Kieselsäure sich finden. Eine Portion sehr reiner Samenfäden wurde nach feinster Zertheilung durch

Schütteln frisch mit viel ClH behandelt und dann filtrirt. Der unlösliche Rückstand betrug nach dem Entfetten 0,6753 Gr. und enthielt 2,69 P. Am Filtrat ergab sich ein kleiner Verlust. Aus dem klaren Filter wurden dann 0,0495 Gr. trocknen Neutralisationspräcipitates erhalten, der auch alle Reactionen eines ächten Eiweisskörpers zeigte. Diese 7,3 leicht extrahirbaren Eiweisse nun auf die fettfreie Gesammtsubstanz berechnet sind viel zu bedeutend, als dass man sie auf die mikroskopisch kaum nachweisbaren Spuren von Albuminat aus den Spermaserum beziehen könnte. Sie stammen wahrscheinlich aus den Köpfchen, deren Mittelfeld sich aufgehellt hat, aber auch die Schwänze zeigen sich etwas verändert. Nach noch andern Reactionen fehlt hier das Protamin und jede andre dasselbe vertretende organische Base. Auch durch Behandlung mit Pepsin kann man die Köpfe vollständig isoliren, schliesslich lösen sich auch die Schwänze vollständig. Die isolirten Köpfe erhalten ihre Form recht lange, vorzüglich leistet ihre Hülle Widerstand. Durch öfteres Decantiren und Auswaschen auf dem Filter erhält man eine weissliche seideschimmernde Masse, welche die Millonsche und Xanthoproteinreaktion giebt, sich in Ammon, kochender Soda, concentrirter Salzsäure nicht völlig löst. Die durch Kochen mit Soda entstehende Flüssigkeit schwärzt Silber. Nach der Analyse sind die verdünnten Theile wesentlich phosphorfrei. Die Differenz im Phosphorgehalt vor und nach der Verdauung ist so gross, dass auch aus dem Kopfe etwas P-freie Substanz in die Lösung übergegangen sein muss und diese verdauliche Substanz vermuthet Verf. im Innern des Kopfes. Sogar die phosphorhaltige Substanz selbst ist nicht vollständig verschont geblieben. Die gebrauchte Verdauungsflüssigkeit enthält nicht wenig Phosphorsäure, di erst nach dem Verbrennen durch Magnesia gefällt werden kann. Auch die Nucleinkörper aus Eiter, Hühnerei, Lachssamen zersetzen sich durch Pepsin langsam. Die Differenz in Schwefelgehalt ist geringer als die im Phosphorgehalt. Zur Darstellung des phosphorhaltigen Körpers wird der gereinigte Verdauungsrückstand auf 80° erwärmt, etwas Natronlauge zugesetzt und klare Lösung abgewartet. Die hellweingelbe Lösung wird rasch abgekühlt, mit Salzsäure das Nuclein ausgefällt und dieses gut gereinigt. Die farblose dicht flockige Masse unterscheidet sich von dem Lachsnuclein dadurch, dass sie ohne Alkoholzusatz gut auszufällen und zu waschen ist, ohne in reinem Wasser zu quellen. Der Substanz haften meist Spuren von Eiweiss an, im übrigen zeigen die Reactionen viel Uebereinstimmung mit dem Lachsnuclein. Frisch gefällt ist es leicht löslich in Sodalösung und Ammoniak, wird aber bei dem Stehen bald schwer löslich. Die ammoniakalische Lösung giebt Niederschläge mit Chlorbaryum, Chlorcalcium und Magnesiamixtur, aber nicht mit ammoniakalischer Silber- und Kupferlösung. Für die Zersetzlichkeit spricht der grosse Verlust bei der Darstellung und Reinigung. Die mitgetheilten Analysen ergaben, dass der Kopf der Stierspermatozoen aus mindestens drei

Substanzen, aus Nuclein, Eiweiss und einer sehr schwefelreichen Substanz besteht. Das Nuclein bildet die Hülle und Hauptmasse ($1/2$—$2/3$), das Albuminat stammt wahrscheinlich aus dem Inhalt des Kopfes. Die schwefelreiche Substanz zersetzt sich bei der Darstellung, vielleicht bildet sie das Centralkörperchen oder aber sie war ursprünglich mit dem Nuclein verbunden. Der Schwanz der Spermatozoen aber ist sicher ganz phosphorfrei, also von der Hülle des Kopfes durchaus verschieden. Die resistente Hauptmasse des Schwanzes verhält sich zu Reagentien auffallend ähnlich der Substanz der Porenkapsel des Lachseies, die unzweifelhaft durch Umwandlung von Zellprotoplasma entstanden ist. Der muthmassliche Schwefelgehalt des Schwanzes stimmt aber gleichfalls damit überein. Solche Eiweissmodifikationen scheinen bisweilen auch in Zellen vorzukommen. Einen chemischen Unterschied zwischen Schwanz und Mittelstück vermochte M. nicht zu ermitteln. — Welche Beziehungen haben nun die gefundenen chemischen Thatsachen zur Function der Samenelemente? Wenn eine einzelne Substanz des Samens als Ferment oder blos als chemischer Reiz die specifische Ursache der Befruchtung sein sollte, so wäre dies das Nuclein, denn dies hat sich constant als Hauptttheil gefunden. Als Hüllensubstanz der Köpfe vermittelt es gewiss vor allem den Contact mit der zu befruchtenden Substanz. Nun enthält aber das Ei schon reichliches Nuclein in den Dotterkörnern. Ein Theil davon mag in besondern Dotterzellen eingeschlossen sein, ein andrer aber ist sicher in ganz directem Contact mit dem Keimprotoplasma. Nichts spricht dafür, dass die Samennucleine irgend besondere Charaktere gegenüber den Eiernucleinen besitzen. Wie kann das Hinzutreten eines Minimums einer bereits in Menge vorhandenen Substanz entscheidend in den Haushalt des Eies eingreifen? Dasselbe gilt vom Lecithin, Eiweiss, Cholesterin, alle finden sich ebenfalls im Ei. Das Protamin aber besitzt kein Analogon bei den übrigen untersuchten Thiersamen, so dass es unmöglich das entscheidende Agens sein kann. Das Räthsel der Befruchtung liegt also wohl nicht in einer bestimmten Substanz, sondern in dem Zusammenwirken aller seiner Theile. Die constante Zusammensetzung des Lachssamens zeigt wie streng das Verhältniss der einzelnen Theile auch inne gehalten wird. Klarer als alle chemischen Analysen sprechen die Wirkungen der Zeugungsgesetze, zumal die Vererbung väterlicher Eigenschaften auf die Frucht. Wenn der Samen nur Träger eines specifischen Befruchtungsstoffes wäre, wie erklären sich dann die Abänderungen, die Variationen der Wirkung von Species zu Species, von Rasse zu Rasse, von Individuum zu Individuum? Wir hätten etwa die variable Menge der Substanz zur Verfügung. Unterschiede im chemischen Bau der Molekülе werden vorkommen, aber gewiss nur beschränkte. Man könnte sich die gesammten im Ei gegebenen Bedingungen, die auf die Entwicklung influiren, in eine grosse Formel zusammengefasst denken, durch deren Discussion nach veränderten Werthen von t sich der Zustand der Frucht, die Lage und auch die Wachsthumsgeschwindigkeit aller

Theile für jeden Zeitmoment ergäbe. In solcher Formel würde durch den Einfluss eines Befruchtungsstoffes blos einer oder zwei Coefficienten variabel gemacht. Abgesehen aber von dem entscheidenden Anlass zum Beginn der Entwicklung würde doch der männliche Einfluss sich auf die Schwächung oder Verstärkung weniger einzelner Eigenschaften des Keimes beschränken. Demnach würde mit Ausnahme gewisser Modificationen, welche stets in ähnlicher Weise wiederkehren, der ganze Reichthum individueller Prägung dann als Erbtheil von der Mutter auf die Frucht übergehen. Statt dessen sehen wir jedoch fast völlige Gleichberechtigung zwischen Samen und Ei. Es vererben sich ja auf die Frucht die allerverschiedensten Eigenthümlichkeiten vom Vater wie von der Mutter in unendlicher Manichfaltigkeit und zahllosen Abstufungen. Noch sind Vererbungsgesetze nicht ermittelt. Alles weist auf eine sehr verwickelte Wirkung des Samens, auf die Wirkung einer grossen Zahl nahezu gleichwichtiger Factoren, darauf dass die Variationen eines jeden dieser Factoren in eigenthümlicher Weise den Gang der Entwickelung beeinflusst. Viele Gründe sprechen dagegen, dass die chemische Thatsache als solche, chemische Verwandschaftskräfte das Entscheidende sind. Tief greifende Unterschiede im chemischen Bau kommen bei nah Verwandten vor, so das Auftreten des Protamins beim Lachs und dessen Fehlen beim Karpfen. Alle für das Sperma charakteristischen Stoffe kommen auch im Ei vor, aber nirgends in der besonderen räumlichen Anordnung wie im Sperma. Daneben hat sich als das Gemeinsame in der chemischen Manichfaltigkeit eine complicirte Structur der Samenkörper gezeigt, welche ein für den Samen überhaupt typisches Princip der inneren Anordnung verräth. So giebt es also sicher keine specifischen Befruchtungsstoffe, die chemischen Thatsachen sind einem höhern Gesichtspunkte untergeordnet. Demnach ist die Befruchtung wohl als ein physikalischer [?] Bewegungsvorgang aufzufassen : es kann eine Bewegung innerhalb des Samens sein, die auf das Ei übertragen wird oder die Bewegung entsteht durch den Contact von Samen und Ei. Welcher Art dieser Bewegungsvorgang ist, lässt sich nur vermuthen. Verf. erinnert an die Nervenerregung, an den Muskelreiz, in beiden überdauert die Thätigkeit freilich nur wenig den Reiz, im Ei aber ist sie der Ausgangspunkt einer unabsehbaren Kette von Vorgängen. Beide Möglichkeiten über das Wesen des Befruchtungsvorganges schliessen sich nun keineswegs aus. Es kann z. B. der specifische Reiz molekularer Natur sein, dagegen die Eigenthümlichkeiten der Conceptionsbewegung von Einfluss auf den Ort, wo der Reiz auf den Keim wirkt, auf die relativen und absoluten Zeiten, während welcher der Contact mit verschiedenen Punkten des Keimes stattfindet. Auffallende chemische Befunde wie das Auftreten des Protamins lassen sich leicht den übrigen Thatsachen einfügen. — Das reiche Beobachtungsmaterial über die Formen der Samenfäden ist noch nicht physiologisch gedeutet worden. Man betrachtet diese Elemente als

Flimmerzellen mit überwiegendem Kern, dem Kopfe, mit reducirtem Protoplasma und uugewöhnlich entwickeltem Protoplasma. Bestehen die Köpfe wirklich auch aus dem Material der Zellkerne. Die chemische Untersuchung letzter aus Eiter ergab in ihrem Nuclein einen Schwefelgehalt und dann Eiweiss. Hiernach scheint es ein schwefelhaltiges Nuclein zu geben, das durch Alkalien in der Wärme gespalten wird in schwefelfreies Nuclein und eine unoxydirten Schwefel enthaltende Verbindung, die nicht Eiweiss ist, vielmehr eine Atomgruppe, wie solche beim Aufbau der Keratinsubstanzen sich betheiligen. Ihre Abspaltung geschieht leicht beim Stiersamen, schwer bei den Eiterkernen. Das gilt als gewiss für die Dotterkörner des Hühnereies. Hier hat der Verdauungsrückstand 0,45 Schwefel und bei Darstellung des Nucleins waren kaum Spuren von Eiweiss als Acidalbumin in den Filtraten zu finden und wurde ein Nuclein mit 0,25 Schwefel erhalten, welches alle Reactionen des Eiternucleins bot Verf. nennt es Sulfonuclein. Darf man ferner die schwefelfreien Nucleine von verschiedener Herkunft als identisch ansehen? Wohl nicht. Nach allem steht uun soviel bereits fest, dass in allen Hauptzügen die Zusammensetzung der Spermatozoenköpfe auf das Material von Zellkernen sich zurückführen lässt. Damit ist aber die morphologische Frage erst halb gelöst. Die Kerne der Bildungszellen haben bei dieser Umwandlung in die Köpfe der Samenkörper eigenthümliche Metamorphosen erleiden müssen, so dass sie in Gestalt und in äusserm Ansehen oft weit von gewöhnlichen Zellkernen abweichen. Lässt sich nun durch all diese Abweichungen hindurch das wichtigste Grundprincip der Kernstructur verfolgen, irgend eine gesetzmässige räumliche Anordnung gewisser typischer Bestandtheile, durch deren Zusammenwirken der Kern zu einem so wichtigen Organ des Elementarorganismus wird? Dass der Kopf der allein wesentliche Antheil ist, geht aus den schwanzlosen Spermatozoen der Arachniden etc. hervor. Da wir nun noch kein histologisches Princip der Kernstructur kennen, lässt sich jene Frage auch noch nicht beantworten. Erst muss noch der Begriff Zellkern überhaupt ganz klar gestellt werden, wenn seine Vergleichung mit den Samenkörpern ein bestimmtes Resultat ergeben soll. Sollte es nun gelingen, den strengen Nachweis zu führen, dass der Zutritt des Samens zum Ei im Wesentlichen gleichwerthlich ist mit dem Hinzutreten eines physiologisch vollgültigen Zellkernes zur Masse des Eies, so würde das Räthsel der Befruchtung in wunderbarer Weise verschmolzen mit dem allgemeinen elementaren Problem des Zelllebens, wir hätten in ihr ein unnachahmliches physiologisches Experiment, das uns einen tiefen Einblick in die Rolle des Kernes überhaupt gestattete und die Untersuchung des Samens hätte eine über die Frage der Zeugung weit hiuaus reichende Bedeutung; denn hier bietet uns die Natur in einer für die Zerlegung zugänglichen Form eine jener einfachen fundamentalen activen Anordnungen dar, welche im Stande sind,

Spannkräfte in die specifische Form vitaler Bewegungsvorgänge umzusetzen*) — (Baseler Verhandlungen VI. 138—208).

Geologie. Ed. v. Mojsisovics, Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias in den O.-Alpen. — Die Kenntniss der alpinen Trias ist trotz der vielen und höchstverdienstlichen Arbeiten, über deren wichtigste wir berichteten, noch immer nicht abgeschlossen und liegt uns hier eine neue vor, welche abermals die Ansichten über ihre Gliederung erheblich modificirt. Vf. beginnt mit Aufstellung der Faunengebiete. Schon früher hat er den Hallstätter Kalk paläontologisch in einen obern und untern zerlegt und diese Gränze zur Trennung einer norischen und karnischen Stufe benutzt. Während der norischen Stufen wurden die die norischen Zlambacher und untern Hallstätterschichten niederschlagenden Gewässer von eigenthümlichen Faunen bewohnt, in dem ganz abgeschlossenen Gebiete der N.-Alpen zwischen Berchtesgaden und dem Leithagebirge lebten Thiere, von denen kein einziges in den andern Triasdistricten der Alpen vorkömmt. Erst mit der karnischen Stufe öffnen sich Verbindungen nach W, und S., die Arten des Salzkammergutes verbreiten sich weiter und neue dringen ein. Daonella erscheint schon im untern Muschelkalk, Halobia zuerst in den Zlambachschichten und ersetzt im Hallstätterkalk zur norischen Zeit vollständig Daonella so, dass während der norischen Stufe in den Hallstätter Kalken keine einzige Daonella, in den übrigen norischen Schichten der Alpen keine einzige Halobia zu finden ist. Erst zur karnischen Zeit drangen mit andern Typen auch Daonellen in das Hallstätter Gebiet und verbreitete sich eine Halobia rugosa von hier aus in den übrigen alpinen Triasdistricten. An der Stelle der auf die Hallstätter Kalke beschränkten Faunen kommen in den übrigen Triaskalkalpen zwischen den gleichen Hangend- und Liegendschichten andre und abweichende Faunen vor, welche genetisch innig mit den frühern und folgenden Faunen zusammenhängen und eine viel weitere horizontale Verbreitung in den Alpen haben als die gleichzeitigen Faunen der Zlambacher und Hallstätter Schichten. Nun soll das norische Faunengebiet des Salzkammerguts die juvavische Provinz der norischen Stufe, die übrige alpine Trias die mediterrane Provinz heissen. Die juvavische beginnt in W. mit Berchtesgaden und hat hier ihre Gränze gegen die mediterrane wahrscheinlich durch gleichzeitige Barrieren von weissen Kalk- und Dolomitstöcken, welche hier die ganze Breite der Kalkalpen einnehmend aus N.-Tirol nach Salzburg und Berchtesgaden herüberreichen. Ihre S.-Gränze verläuft etwas nördlich von der gegenwärtigen S.-Gränze der N.-Kalk-

---

*) Soweit die Beobachtungen über die Keimproducte der niedersten Thiere, der Protozoen, Eingeweidewürmer etc. ein Urtheil gestatten, scheinen dieselben das schliesslich vom Verf. angedeutete Verhältniss von Spermatozoen und Eiern zum Zellkern und zur Zelle zu bestätigen. *Ref.*

alpen, Die typischen fossilführenden Faciesgebilde der juvavischen Provinz reichen in N. nirgends durch die ganze Breite der Kalkalpen. Ihr östlichster Punkt ist Hörnstein bei Wiener Neustadt. In O. war sie während des grössten Theils der norischen Zeit ebenfalls abgeschlossen. Auf der N.-Seite der Karpathen in der Bukowina finden sich norische Gebilde mit mediterraner Fauna. Erst am Schlusse der norischen Zeit öffnete sich längs des Nordrandes der Karpathen die Verbindung mit dem O. Die Vermischung der juvavischen und mediterranen Typen im Anfang der karnischen Zeit war keine plötzliche, vielmehr eine allmählige bis zur Zone des Ammonites aonoides. Die Existenz einer weitern während der norischen, karnischen und z. Th. auch rhätischen Zeit von den europäischen Triasdistricten gesonderte Provinz kann aus der Intermittenz der Ammoniten Aegoceras und Amaltheus erschlossen werden. Beide sind im alpinen Muschelkalk höchst entwickelt und ausgezeichnet und fehlen in den mediterranen Gewässern der norischen Stufe fast gänzlich. Daraus folgt, dass mit Beginn der norischen Stufe jene beiden Typen aus den europäischen Gewässern verdrängt wurden, erst im Rhät erscheint Amm. planorboides als Vorläufer der mit dem weitgreifenden Einbruche des Jurameeres in die Alpen wieder zurückkehrenden Faunen. Während der karnischen Zeit findet sich in einem Horizont der alpinen Trias noch eine weitere provinzielle Sonderung der Faunen nämlich in den Raibler Schichten der S.-Alpen. Ein geschlossenes Faunengebiet bilden hier die lombardischen Alpen, S.-Tirol mit Venetien, Kärnten und Krain nördlich bis zu der von Sillian im Pusterthale durch das S.-Gailthaler Gebirge und die Karawanken fortschreitende Zone von palaeozoischen Gebilden. In diesem Gebiet herrscht die Trigonia Kefersteini und Pachycardia rugosa, nördlich von dem paläozoischen Scheiderücken kommen in den Karawanken und Villacher Gebirge Arten vor, welche dem Gebiete dieser Trigonia fehlen. - Die Bezeichnung Trias passt also auf die Alpen gar nicht, von Buntsandsteinen kann paläontologisch nur der Röth in Betracht kommen, der Muschelkalk fällt in und ausser den Alpen in zwei marine Faunen, dem ausseralpinen Keuper entsprechen in den Alpen in der mediterranen Provinz sieben marine Faunen, also eine ganz andre Gliederung der Trias! Es mag für die Werfener Schichten mit Trigonia costata und Monotis Clarai der Name Röth beibehalten werden, auch für die beiden folgenden Faunen mit Amm balatonicum und Studeri mag der Name Muschelkalk bleiben. Die sieben folgenden, dem Keuper entsprechenden Faunen ordnen sich besser in die norische, karnische und rhätische Stufe. Der rhätischen entspricht nur eine Fauna, die karnische zerfällt in 4 eng verbundene, die norische in 2. Die Reihenfolge der Faunen ist in der mediterranen Provinz also unter dem Lias mit Amm. planorbis: Rhät als Kössener Schichten mit dem obern Dachsteinkalk; Karnische Stufe *a.* Hauptdolomit und Dachsteinkalk, *b.* Raibler Schichten, *c.* Zone von St. Cassian;

norische Stufe : *a.* Wengener Schichten und *b.* Horizont des Amm. Reitzi und Buchensteiner Kalk von Gröden, dann der obere und untere Muschelkalk, endlich der Buntsandstein als Werfener Schichten und Grödener Sandstein, im Liegenden permische Sandsteine, Quarzite, Kalke, Porphyr von Bozen. An keinem Punkte aber folgen diese Glieder in typischer Entwicklung über einander. Verf. bespricht die Abweichungen von den früheren Angaben und gibt für die juvavische Provinz dem Profil unterhalb des Rhäts folgende Gliederung: Karnische Stufe mit Dachsteinkalk, Carditaschichten, Zone des Amm. aonoides und Zone des Amm. subbullatus, norische Stufe mit unterm Hallstätter Kalk, Zlambachschichten, dann Muschelkalk mit A. Studeri und A. balatonicum, zuletzt Buntsandstein mit den Werfener Schichten. — v. Richthofen hat zuerst in der Gegend um die Seisser Alp und St. Cassian die Anwesenheit und das gegenseitige Verhalten sehr contrastirender stellvertretender Facies sicher erkannt, indem er nachwies, dass zwischen den Stöcken des Schlerndolomits gleichzeitig gebildete Zwischenrifflager mit der Fauna von St. Cassian sich finden. Stur, Gümbel und Verf. haben diese Verhältnisse weiter verfolgt. A. Südalpen. 1. Südtirol, und Agordo und Zoldo bilden wegen der Einfachheit den sichersten Ausgangspunkt. Das Schichtensystem zwischen dem Röth (Seisser und Campiler Schichten) und den Raibler Schichten tritt in doppelter Ausbildung neben einander auf. Die eine Facies ist ein heller dickgeschichteter Dolomit oder dolomitischer Kalk, der Schlerndolomit oder Mendoladolomit, mit grossen Gasteropoden und eigenthümlichen Foraminiferen, die andre besteht aus gut geschichteten dunklen Sedimenten: Cassianer, Wengener Schichten, Buchensteiner Kalk, Schichten mit Amm. Studeri und A. balatonicum. Die eruptive Thätigkeit geht in beiden Facies bis in die Raibler Schichten hinauf, beide ersetzen ich vertical durchaus oder in wechselnder Höhe. Der Wechsel der Facies ist kein allmähliger, sondern ein sprungweiser. 2. In den lombardischen Alpen treten zwischen schwarzen tuffigen Kalken mit der Fauna der doleritischen Sandsteine und den Raibler Schichten lichte Gasteropoden führende Kalke als Vertreter der Cassianer und der Schichten mit Amm. aonoides auf, aber nach Curioni scheinen auch mergelige Gesteine einzutreten und um Regolodo und Esino zwei parallele Reihen scharf unterschiedener Faciesgebilde vorhanden zu sein. 3. In Friaul dürften ähnliche Verhältnisse wie in S.-Tirol vorliegen, doch sind die Untersuchungen derselben noch nicht befriedigend. 4. Bei Raibl tritt die typische Pietra verde, ein kieselsäurereicher Porphyrtuff tief unter dem Augitporphyr in einem Schichtenverbande auf, der muthmasslich noch dem Muschelkalk angehört. Im Zoldianischen kommen nahe der Pietra verde unverkennbar rothe und grüne Werfener Schiefer in Verbindung mit schwarzen Kalken und rothen Dolomiten vor, welche die Fauna des A. Studeri führen. Die Frage nach dem Alter des Raibler Porphyrs muss von neuem erörtert werden. 5. Um Idria ist die Trias vorwiegend in

einer der Tuff- und Mergelfacies der Cassianer Gegend entsprechenden Weise vertreten. Die Reihenfolge ist: Hauptdolomit, Raibler Schichten aus grobkörnigen Tuffen und Mergeln bestehend, graue knollige Kalkplatten mit Megalodus columbella, hellweisser Dolomit und Kalk, schwarze Kalke mit schiefrigen Zwischenmitteln, Tuffe und Tuffmergel mit Daonella Lommeli, damit innig verbundene mergelige Kalke und Kalkschiefer mit einer neuen Flora, graue Knollenkalke mit Hornsteinausscheidungen, und feste geschichtete Dolomite, Campiler und Seisser Schichten mit reicher Fauna, endlich lichter Quarz. Dieses Schichtensystem erweckt ein besonderes Interesse. Die als Tuffe entwickelten Raibler Schichten beweisen die Möglichkeit, dass local die ganze Folge von dem Buchensteiner Kalk, vielleicht sogar vom Muschelkalk bis zu den Raibler hinauf durch Tuffbildungen vertreten sein kann. Nicht minder interessant sind darin die zahlreichen Landfloren. Ist der weisse Dolomit ein Zeitäquivalent der Zone des A. aonoides, dann müssen die schwarzen Kalke mit Voltzien den Cassianern entsprechen. 6. Im Bakonyer Walde ist die Trias reich gegliedert. Zwar herrschen auch hier Kalke aber stets thonige mit häufigen Hornsteinknollen. Der unter dem Hauptdolomit liegende obere Mergelcomplex entspricht in seinen obern Schichten den Raibler, in den untern der Zone des A. aonoides. Zwischen letzter und dem Kalk mit A. tridentinus als Wengener Schichten liegt der Füreder Kalk, welcher eine gewisse Analogie mit den Cassianern bietet. Die kieseligen Kalke mit A. Reitzi liegen im mittlen Theile eines Tuff- und Mergelcomplexes zwischen den Kalken mit A. tridentinus und den Kalken mit A. Studeri und sind als Gränzschichten zwischen Muschelkalk und norischer Stufe aufzufassen. Unter den Cephalopodenbänken des obern Muschelkalkes mit A. Studeri liegt die eigenthümliche Cephalopodenfauna des untern Muschelkalkes mit reicher Differenzirung der Facies: eine Cephalopoden-, eine Brachiopoden-, eine fossilfreie Mergel- und eine Dolomitfacies folgen einander in absteigender Ordnung, A. balatonicum geht durch alle hindurch. 7. Karawanken und Lienz-Villacher Gebirge. Der paläozoische Rücken der von Sillian im Tiroler Pusterthale beginnt und nach O. bis S.-Steiermark fortzieht ist in der Geologie der O.-Alpen bedeutungsvoller als die Centralalpen, indem nicht nur für die Trias sondern auch für den Jura und die Kreide die Gränze zwischen S. und N. alpiner Entwicklung durch ihn gebildet wird. Werfener Schichten kommen in den Karawanken und auch bei Villach und deutsch Bleiberg vor, fehlen aber im Lienzer Gebirge und N.-Tirol. Aber im Lienzer treten über dem rothen Quarzit und Sandstein petrefactenarme dunkle Kalkplatten und dolomitische Bänke auf, welche Guttensteiner Kalken ähneln und vielleicht die Werfener Schichten repräsentiren. Diese fehlen bekanntlich in ganz N.-Tirol und Vorarlberg. Der Muschelkalk ist durch dunkle Dolomite und plattige schwarze Kalke vertreten. Darüber folgen graue Kalke im Wechsel mit dunklen Ostracoden führenden

Kalkschiefern, denen auch die Bactrylliensandsteine anzugehören scheinen. Mergel, Dolomite und Kalke in den Karawanken dürften Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten vertreten. Die petrefaktenreichen Carditaschichten bilden einen mächtigen Complex von Mergelschiefern, Sandsteinen, oolithischen Kalksteinen und bituminösen Dolomiten. In den Karawanken und O.-Theile des Lienz Villacher Gebirges trennen jene Dolomite die petrefaktenreichen Mergel und Mergelkalke wieder in untere und obere, beide mit gleicher Fauna, und nur durch Faciswechsel differenzirt. Im W.-Theile des Lienz Villacher Gebirges folgt über dem dolomitischen Wettersteinkalke sogleich die Facies der bituminösen Dolomite, in welchem nach oben drei Einlagerungen von petrefaktenarmen mergeligen Gesteinen und Sandsteinen mit Wülsten auf den Schichtflächen vorkommen. Die Gesteine des Hauptdolomits ähneln sehr dem N.-tirolischen Hauptdolomit. Das sonst in den S.-Alpen fehlende Rhät ist in den Karawanken und Lienzer Gebirge durch mehre Facies der Kössener Schichten vertreten. — B. Nordalpen. — 1. In N.-Tirol und Vorarlberg treten unterhalb der Carditaschichten scharf begränzte Facies neben einander auf wie in den S.-Tiroler und Venetianer Alpen. Petrefakten geben Aufschluss über die Gliederung. Die untern Carditaschichten (Partnachschichten Gümbels und Arlbergkalke Richthofens) stimmen petrographisch und paläontologisch mit den über dem Wettersteiner Kalke liegenden oberen Carditaschichten überein, Halobia rugosa herrscht auch in beiden. Hiernach lassen sich folgende Regionen abweichender Facies unterscheiden. a. Oberes Lechgebiet, Vorarlberg und Lichtenstein, Bünden und Ortlergruppe, Innthal zwischen Landeck und Wörgl, S.-Gehänge und O.-Abfall des Kaisergebirges. Der Muschelkalk ist durch Virgloriakalk vertreten, dessen obere Schichten bei Innsbruck A. Studeri führen und mit Daonellabänken schliessen. Die Schiefer darüber führen Bactryllien, welche in der Lombardei in den Schichten mit Daonella Lommeli vorkommen also den Horizont der Wengener Schichten andeuten. Der Wechsel von Schiefern und Kalken setzt nach oben fort, die Schiefer mit der Fauna der Carditaschichten, höher hinauf gewinnen dunkle Kalke und Dolomite die Oberhand, d. h. Richthofens Arlbergkalke, welche in Vorarlberg und Lichtenstein stellenweise muschelreich sind. Darüber folgt eine mächtige Bildung von Gyps und Rauchwacke und dann der Hauptdolomit, erste in O. fehlend. b. In der Gegend von Reutte und Füssen besteht der Muschelkalk aus schwarzen Kalksteinen, petrographisch der mittlen Gruppe des Virgloriakalkes gleich. Darüber folgt eine mächtige Zone schwarzer Schiefer entsprechend den Bactryllienschiefern Vorarlbergs. Darüber erhebt sich scharf getrennt ein korallenreicher weisser Kalk (Wettersteinkalk), von dessen untrer Gränze bei Füssen thonige Kalke mit wechselnden Schieferthonen eingelagert sind, in welchem Cassianer Arten vorkommen. Carditaschichten, Gyps und Rauchwacke trennen den weissen Kalk vom Hauptdolomit. Die

zwischen den Schichten mit Cassianer Arten und dem Muschelkalk liegenden schwarzen Schiefer sind Vertreter der Buchensteiner und Wengener Schichten, die weissen Kalke darüber bis zu den Carditaschichten repräsentiren die Zone des A. aonoides. Eine ganz analoge Entwicklung findet sich in jenen S.-Tirolischen Districten, in welchen zwischen den Cassianer und den Raibler Schichten weisse Dolomite zwischengelagert sind. c. In der Gegend von Lermoos, Nassereit, im Hinterauthaler Gebirge, Solstein, Karwändel, Stanser Joch, Kaisergebirge etc. herrschen abwärts bis zum Buntsandstein und nach oben bis zu den Carditaschichten fast noch ausschliesslich Kalke und Dolomite. Die Vertreter des Muschelkalks unterscheiden sich durch dünnere Schichtung und dunkle Farben, durch wulstige thonige Kalke. An der Basis der folgenden hellen Kalketage (Wettersteinkalk) liegen oft rothe Bänke von Plattenkalk, darüber nicht selten Carditaschichten. Die Paläontologie dieser Region aber ist äusserst dürftig: in den dunkeln Muschelkalken bezeichnende Brachiopoden, in den rothen Knollenkalken Daonella parthanensis, bei Innsbruck Daonella Lommeli. d. Um Partenkirchen Bänke ächten Muschelkalkes, darüber die mächtigen Partnachschichten, in den obersten Lagen Sandsteine mit Halobia rugosa und den Pflanzen der Carditaschichten, darüber Kalk und Dolomitbänke und dann Raibler Mergelschiefer, welche unter den Hauptdolomit des Wettersteinwaldes einschiessen. All diese Verhältnisse lassen sich nun in folgende Uebersicht zusammenfassen:

	Voralberg Innthal	Reutte Füssen	Wetterstein Kaisergbge.	Partenkirch.
Rhät	Kössener Schichten	Kössener	Kössener	Kössener
Hauptdolomit Raibler Sch.	Hauptdolomit mit Carditasch.	Hauptdolomit mit Carditasch.	Hauptdolomit mit Carditasch.	Hauptdolomit mit Carditasch.
Zone A. aonoides Cassianer Sch. Wengener Sch. Zone A. Reitzi	Partnach Mergel und Kalke	Wetterstein thon. Kalke m. Cassianer; Wetterstein-kalk Partnachmgl	Wetterstein-kalk	Partnach Mergel
Ob. Muschelkalk	kieseliger Knollenkalk	Plattige Kalke	Wulstige K.	kieselige Knollenk.
Ut. Muschelkalk	Virgloria-hass	dunkl. Kalke	dunkl. Kalke	dunkl. Kalke

2. Salzburg und Salzkammergut. An der O.-Gränze compliciren sich die Verhältnisse durch das Auftreten der in W. und S. fehlen

den Facies des Hauptdolomits und durch die eigenthümlichen auf die juvavische Provinz beschränkten Facies der Zlambach- und Hallstatter Schichten. Ueber den Carditaschichten liegt eine mächtige Kalkbildung mit vielen Korallen und grossen Gasteropoden, die Vf. speciell untersuchte, auch abwärts verfolgte, dann schildert er die Marmor- und Mergelfacies, stellt auch hier die vergleichende Uebersicht auf und wendet sich dann zu den obersteirischen Kalkalpen und zuletzt in die niederösterreichischen Kalkalpen. Wegen dieser und der Schlussbetrachtungen müssen wir auf das Original verweisen. — *(Jahrb. Geolog. Reichsanst.* 1874. *XXIV.* 81—134.)

Oryktognosie. G. Tschermak, Ludwigit neues Mineral aus dem Banat. — Dieses in Eisenstein-Bogsan bei Morwitza vorkommende Mineral ist fein parallelfasrig, frisch mit seidenartigem Glanz, schwarzgrün oder auch ganz schwarz mit einem Stich in violet; sehr zähe schwer und zersprengbar. Stets von Magnetit begleitet, welcher in in Adern geordneten Körnern die Masse durchzieht, auch Calcitkörner kamen darin vor. Apatithärte und spec. Gew. 3,907—3,951 sogar bis 4,056; Strichpulver schwarzgrün. Durchsichtige Dünnschliffe lassen sich nicht anfertigen, feinste Splitter sind durchsichtig und ohne Beimengung. An der Luft erhitzt wird das Mineral roth, feine Splitter schmelzen vor d. L. schwer zu einer glänzenden schwarzen Schlacke, die stark magnetisch ist; mit Flussmitteln geschmolzen Reaction auf Eisen; durch Säuren leicht zersetzbar; verdünnte Säure löst das Pulver schnell, die gelbe Lösung giebt mit Ammoniak einen schwarzbraunen Niederschlag; Schwefelsäure erzeugt eine grüne Lösung. Nach Entfernung des Eisens aus der Lösung giebt das Filtrat die Reaction auf Magnesia. Die schwarzgrüne Abänderung besteht im Mittel aus 7 Analysen aus 16,09 Borsäure, 39,92 Eisenoxyd, 12,46 Eisenoxydul und 31,69 Magnesia. Die schwarze Abänderung gab 15,06 Borsäure, 39,29 Eisenoxyd, 17,67 Eisenoxydul und 26,91 Magnesia. In beiden noch eine Spur von Magnesia. Sonach besteht das Mineraal aus borsaurer Magnesia und Eisenoxyduloxyd. — *(Tschermaks Mineralog. Mittheilungen 1874. 59—66).*

Ed. Döll, neue Pseudomorphosen. — 1. Fassait nach Vesuvian von Cziklova. Der Vesuvian ist an zwei Seiten nur derb, an den übrigen Seiten besteht er aus einem Gemenge von Vesuvien und Fassait. Der derbe Theil zeigt die Umrisse durchbrochener Krystalle, die im Innern braun und porös sind und eine gelbgrüne Schale haben, die mit den Fassaiten verkitteten Krystalle haben die Form P, P∞, ∞P∞, ∞P, sind gelbgrün und glänzend, die Fassaite klein, ziemlich glänzend und ein Vesuvian ist vollständig in Fassait umgewandelt. Eine Oeffnung in einer Pflächse des Vesuvian zeigt diesen Vesuvian hohl und Fassaite so in die Höhlung hineinragend, wie sie über die Aussenseite hervorragen. Die Anordnung der übrigen Fassaite lässt auch diese als aus Vesuvian entstanden erkennen. Die chemische Veränderung lässt sich aus

der Vergleichung der Analyse eines piemontesischen Vesuvianes (erste Zahl) und eines Augites aus dem Fassathal (zweite Zahl) erkennen: Kieselsäure 39,25 und 50,15, Thonerde 18,10 und 4,02, Eisenoxydul 4,30 und 12,01, Mangan 0,75 und 0,0, Magnesia 2,70 und 13,48, Kalk 33,95 und 19,57. Es erscheinen Kalk und Thonerde ausgetreten, während Magnesia, Kieselsäure und Eisenoxydul hinzukommen. — 2. Silber nach Rothgiltig haben schon Breithaupt und Reuss beschrieben, Verf. erhielt solche von Pribram. Das Stück hat eine Unterlage von grobkörnigem Galenit und darüber graue Quarzkrystalle, welche haarförmiges Silber tragen. Ein Theil dieses Silbers wird von einer aus Silberfäden bestehenden Platte überdeckt und am Ende dieser Platte sitzt Silber in der Form des Rothgiltig $\sigma P_2 - {}^1/_2 R$. Der Krystall hat 10 Mm. Länge und Breite und 6 Mm. Dicke, besteht in der untern Hälfte aus feinen Silberfäden, in der obern scheinbar aus massivem Silber, doch näher betrachtet auch aus feinen Silberfäden von einer papierdünnen Silberhaut überzogen. In dieser Oberhaut hat sich die Beschaffenheit des frühern Krystalls so vollständig erhalten, dass an der Umwandlung aus Rothgiltig nicht zu zweifeln ist. Eine der Rhomboederflächen ist parallel den Achsenkanten gestreift, über die Rhomboederflächen und einige Prismenflächen erheben sich dreiflächige ungleichkantige Ecken. — 3. Proustit nach Stefanit und Argentit. Ein als Stefanit bestimmtes Mineral ist begleitet von flachen Calcitrhomboedern über Braunspath, der röthlichgrauen Baryt zur Unterlage hat. Der Stefanit bildet meist fast hexagonal ausgedehnte sechsseitige Säulen oder rhombische Prismen, deren scharfe Kanten schwach abgestumpft sind, sie haben eine rauhe schwarze Oberfläche und eine der freien Prismenflächen ist horizontal gestreift; ihr Strich ist cochenilleroth und v. d. L. verhalten sie sich wie Proustit. Bei der Umwandlung in diesen wurde das Antimon des Stefanits durch Arsen ersetzt und Schwefelsilber schied sich aus. Mit dieser Pseudomorphose zugleich findet sich Proustit nach Argentit. Der grösste Stefanit des Handstückes gleicht einem lang gezogenen Würfel, aber ein stark einspringender Winkel parallel einer Kante verräth einen Stefanitzwilling. Eine Schale umhüllt drei der vier sichtbaren Flächen und legt sich noch als Saum über die vierte. Die Substanz ist hier Proustit. Da bei Pribram Argentit auf Stefanit vorkömmt: so ist diese Umhüllung als Proustit nach Argentit zu betrachten. — 4. Markasit nach Bournonit von Pribram auf Leberkies. Zwei kleine Krystalle in Form des Rädelerzes sind ganz zu Leberkies geworden. Dasselbe kleidet einen Drusenraum in einem Gemenge von Spatheisenstein, Quarzkrystallen und Rothgiltig aus. Auf dem Leberkies sitzt haarförmiges Silber und darüber Calcit. — 5. Markasit nach Kupferkies, die veränderten Krystalle des letzten ${}^1/_2 P - {}^1/_2 P$ bilden eine Druse über Quarz, sind äusserlich scharf, aber nicht mit schwärzlichem Beschlag, innen sehr porös, Markasit bisweilen in Kryställchen ist hie und da noch verhanden. Die Peripherie der

Krystalle wird noch von Kupferkies gebildet und auf einer Schnittfläche hebt sich die messinggelbe Kupferkiesfläche von der graulichweissgelben des Markasits in auffallender Weise ab. Neben der Kupferkiesdruse sitzt eine Druse von Eisenkies $\infty O \infty, O$ jünger als der Kupferkies. Das Stück stammt von Schemnitz. — 6. Markasit nach Magnetkies von Dognatzka im Banat. Auf braunschwarzer Blende sitzt ein tafelförmiges sechsseitiges Prisma, das von Braunspath überrindet, an einer Stelle folgt noch eine Druse von Spatheisenstein darüber. Innen ist das Prisma von grauem porösen Markasit erfüllt. Die begleitenden Zinkblendekrystalle haben die Combination $^1/_2O - {}^1{}_2O$ mit Zwillingsstreifen auf den Flächen. Ein begleitender Krystall von Galenit hat $\infty O \infty, O$ und ein mOm, die Würfelflächen sind drusig. Verf. sieht diese Pseudomorphose als nach Magnetkies an, weil dasselbe bei Dognatzka vorkömmt und die Pseudomorphose die grösste Aehnlichkeit mit gewissen von Rodna hat. — *(Ebda 85—88).*

Palaeontologie. Edm. v. Mojsisovics, die angeblichen Orthoceratiten im alpinen Dogger. — Schon früher hat Verf., wie wir berichteten, nachgewiesen, dass die Orthoceratiten des Lias nur die Phragmocone der Belemniten-Gattung Aulacoceras seien und deutet nun ebenso die des Dogger. Fr. v. Hauer erwähnt dieselben zuerst vom Albenstein bei Reichraming und von Swinitza. Verneuil erwähnt sie aus dem obern Lias Andalusiens. Das Exemplar von Albenstein stimmt mit Aulacoceras liasicum überein und gehört wahrscheinlich in den untern Lias. Das Stück von Swinitza dagegen ist nicht deutbar, nur liegt die Vermuthung nahe, dass es gleichfalls ein Belemnitenalveolit ist. — *(Verhandlungen k. k. geol. Reichsanst 1874. Nr. 2 S. 33).*

S. H. Scudder, Myriapoden in den Sigillarienstämmen der Steinkohlen in Nova Scotia. — Dawson führte diese Vorkommnisse als Xylobius Sigillariae auf, aber sie repräsentiren verschiedene Arten und Gattungen. Nur die erste mag diesen Namen fortführen und beschreibt sie Verf. unter demselben, die folgenden als Xylobius similis, X. fractus, X. Dawsoni, Archiulus xylobioides. Die von Woodward beschriebene Art aus dem Kohlengebirge von Ayreshire und Huddersfield ist von den amerikanischen verschieden und nennt sie Verf. Xylobius Woodwardi. *(Mem. Boston Soc. nat. hist. 1873. II. 231—239).*

Em. Kayser, Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon. — Dieselben beziehen sich auf die Fauna des Nierenkalkes vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden bei Brilon und auf die Gliederung des Oberdevon im rheinischen Schiefergebirge. Bei Brilon führt das Mittel- und Oberdevon in sechs Horizonten z. Th. häufige und schöne Versteinerungen, in den Lenneschiefern, den Massenkalken, in den Rotheisensteinen des Hopkethales, in den darüber liegenden Eisenkalken, den dunkeln Schiefern von Nehden und im Nierenkalk des Enkeberges. Die Faunen der

beiden Niveaus untersucht Verf. speciell. Nach Schilderung der Lagerstätten beschreibt Verf.: Cypridina serratostriata Sdb, Goniatites Münsteri Buch (G. bilanceolatus Sdb.), G. bifer Phill, G. Sandbergeri Beyr (Clymenia pseudogoniatites Sdb, flexuosa Gein), G. lentiformiis Sdb. G. sulcatus Mstr. (G. linearis Gümb), G. delphinus Sdb., G. retrorsus, G. simplex Buch (G. ovalis und striatulus Mstr., G. strangulatus Keysl), G. undulatus Sdb., G. acutus Mstr., G. Verneuili Mstr, G. sacculus Sdb, G. rarispina Sdb, G. globosus Mstr. G. subpartitus Mst (undulatus und sublaevis Mstr), G. oxyacantha Sdb, G. falcifer Mstr, G. planidorsatus Mstr, Clymenia subarmata Mstr (Goniatites insignis Phill), Cl. annulata Mstr (Cl. valida Phill) Cl. striata Mstr, Cl. laevigata Mstr, Cl. flexuosa Mstr. (Cl. compressa Sdb.), Cl. angustiseptata Mstr. (arietina Sdb.), Phragmoceras subpyriforme Mstr., Orthoceras ellipticum Mstr., O. gregarium Mstr., Bactrites carinatus, Loxonema arcuatum (Melania nexilis Swb) Euomphalus sulcatus u. m., Avicula dispar Sdb., Posidonia venusta Mstr. (Avicula obrotundata Sdb., Posidonia striatosulcata Röm), Cardiola rugosa n. sp., C. nehdensis n. sp., C. retrostriata (Cardium palmatum Gf.), Camarophoria subreniformis, Lingula subparallela Sdb, Actinocrinus striatus Mstr., Acervularia pentagona Gf, Petraia radiata Mstr. — Hienach gehören die Kramenzelkalke des Enkeberges dem jüngsten Devon an, imgleichen die Nehdener Schiefer. — *(Geolog. Zeitschrift 1873. 602—673 u. s. ff.).*

Schlüter, über die Scaphiten der Insel Bornholm. — Die geologische Karte von Bornholm, von Forchhammer, giebt an der W.-Küste die beiden einzigen Partien von Kreide an, von denen die eine NW. von Rönne an der Blykoppeaae, die zweite SW. von dieser Stadt bis Arnagar sich erstreckt. Letzte beginnt nun zuunterst als Grünsand; über demselben soll der „Arnagerkalk" lagern. Die gelblichen Mergel von der Blykoppeaae erinnern sehr an das Gestein von Haldem und Lemförde. Alle drei Lager haben Scaphiten geliefert: zwei der Grünsand, vier der Arnagerkalk und vier andere der Blykoppeaae, alle nur fragmentarisch. Der beste des Grünsandes hat die Dimensionen der grösseren Exemplare des Scaphites Geinitzi und des kleinsten bekannten Stückes von Scaphites inflatus. Beide Arten stehen rücksichtlich ihrer Ornamentik sehr nahe und der baltische Scaphit stimmt damit ganz überein. Obwohl derselbe nicht sehr gebläht ist, ist er doch als Sc. inflatus Röm. anzusprechen. Das andere Stück des Grünsandes stellt den umgebogenen Theil der Wohnkammer dar, und lässt einen Theil des übrigen Gehäuses noch im Abdrucke erkennen. Ausser den Zähnen an den Bauchkanten erheben sich Höcker an der Nabelkante und beide sind auf den ebenen Flanken des Gehäuses durch nndeutliche Rippen verbunden. Diese Merkmale weisen auf Sc. binodosus Röm. hin. Zwei Stücke des Arnagerkalkes sind nicht näher bestimmbar. Das dritte zeigt einen Theil der Flanke und der Aussenseite eines grösseren Gehäuses, welches entweder dem Sc. inflatus oder dem Sc. Geinitzi, wahr-

scheinlich aber erstem angehört. Das vierte Fragment liegt in einem zerschlagenen hellgebleichten Rollstück. Es zeigt nur weiter gestellte Rippen auf der Flanke, engere auf dem Bauche. Zähne und Knoten fehlen. Letzteres Verhalten ist aber bisher wohl beim Scaph. inflatus beobachtet worden; es darf jedoch nicht verneint werden, dass das Fehlen der Zähne auch beim Scaph. inflatus sich ebenfalls als eine individuelle Eigenthümlichkeit zeigen könne. Aus den gelben Mergeln der Blykoppeaae weiset ein Abdruck des gestreckten Theiles eines Scaphiten mit seinen Höckern am Nabel, seinen nach auswärts gewendeten Zähnen an der Bauchkante und den flachen undeutlichen Rippen auf den nicht gewölbten Flanken bestimmt auf Sc. binodosus Röm. hin. Von zwei anderen Stücken lässt sich nur angeben, dass sie der oben genannten Gruppe von Scaphiten angehören. Demnach sind die Kreideschichten Bornholms sehr wahrscheinlich von gleichem oder doch nahezu gleichem Alter und gehören den Quadraten-Schichten an. Die Angaben über das Vorkommen von Belemniten widersprechen dieser Annahme nicht, indem Hoff in Kopenhagen meldet, dass der Grünsand Belemnitella subventricosa umschliesse, und v. Seebach angiebt, dass kleine Exemplare von Bel. mucronata in demselben gefunden seien, sie liefern vielmehr, die Richtigkeit der Bestimmung vorausgesetzt, einen weiteren Beleg für den vom Verfasser vor mehreren Jahren aufgestellten Satz, dass die ältere senone Kreide Schwedens durch das gemeinsame Vorkommen von Bel. subventricosa und Bel. mucronata, welches von Nilsson absonderlicher Weise geleugnet war, charakterisirt werde, und giebt zugleich noch einen neuen Beweis für seine Ansicht, dass die Trümmerkalke des südlichen Schwedens eigentlich das nordische Aequivalent der ächten deutschen Quadratenschichten seien. Es darf aber der Grünsand Bornholm's nicht zusammengeworfen werden mit Grünsand von Köpinge in Schweden, welcher ein Aequivalent der deutschen Mukronaten-Schichten ist, noch weniger darf derselbe, wie man gemeint hat, mit dem Grünsande von Thune bei Röskilde auf Seeland vereint werden, welcher die Mukronaten-Schichten überlagert und der „neueren Kreide“ (nyere Kridt) der dänischen Geologen, dem „terrain Danien“ der Franzosen angehört, wozu ausserdem noch der Faxe-Kalk mit dem Limsteen und der Saltholmskalk zählt. — Verf. knüpft hieran noch Bemerkungen über die Scaphiten der dänischen Kreide. Die meisten hat Stevnsklint, ein 130′ hohes Vorgebirge, dessen senkrechter Absturz die flache Ebene des südöstlichen Theils der Insel Seeland plötzlich abschneidet, geliefert. Hier lagern 1. Zu oberst der Limsteen, oder Bryozoen-Kalk mit grauen Feuersteinen, welcher den grössten Theil der Klippe zusammensetzt. 2. 1 bis 2′ mächtige Bank verhärteter Kreide, früher mit dem Faxe-Kalk identificirt, der in den mehr landeinwärtsgelegenen Hügeln von Faxe eine Mächtigkeit von mehr als 100′ erreicht. 3. 2 bis 6 Zoll grauen Schieferthones mit zahlreichen undeutlichen Fisch- (und Pflanzen-) Resten. 4. Weisse

Kreide mit schwarzen Feuersteinen, welche den Fuss des Felsens bildet. Die meisten hat Bank 2, und zwar Scaphites constrictus Sow., welcher dem eigentlichen Corallenkalk von Faxe und Annetorp fremd ist, der an Cephalopoden nur Nautilus danicus, N. fricator und N. bellerophon führt. Scaph. constrictus kommt auch in der Schreibkreide von Stevnsklint und in gleichem Niveau von Kastrup vor. Hagenow hat sie von Rügen, wo wie auf Moen nur „Schreibkreide", keine „nyere Kridt" vorhanden ist, namhaft gemacht. Auf Sc. tenuistriatus Kner, welcher nicht von Sc. Römeri d'Orb. verschieden ist, deuten einige ebenfalls aus der dänischen Schreibkreide vorliegende Fragmente. Sonst ist aus der baltischen Kreide nur noch Sc. spiniger in den Mukronaten-Schichten bei Köpinge bekannt. Wahrscheinlich gehört aber noch Puggaards Ammonites Nutfildiensis Sow., der sich nach dem Originalexemplar auf Sc. tridens deuten lässt. Endlich weist Verf. noch auf das Vorkommen des Nautilus interstriatus in der dänischen Schreibkreide hin, welcher vor wenigen Jahren in der Mukronatenkreide Hannovers entdeckt, dann in gleichem Niveau in Galizien aufgefunden und nun auch in Dänemark nachgewiesen ist. — *(Niederrhein. Sitzungs- 9. Februar* 1874.*)*

F. Sandberger, die Steinheimer Planorbiden. — Von verschiedenen Seiten wurde das von Hilgendorf (Monatsber. d. Berl. Acad. 1866 S. 474 ff. mit Taf.) behauptete getrennte und übereinander gelegene Vorkommen einer Anzahl von Planorbis-Formen in dem Süsswasserkalke von Steinheim in Würtemberg, die nach ihm alle zu einer Art gehören und von einer Urform abstammen sollen, als werthvolle Stütze der Darwin'schen Theorie erwähnt. Verfasser untersuchte die Sache an Ort und Stelle und erhielt gänzlich abweichende Resultate. Die Formen der Hilgendorff'schen Hauptreihe, d. h. die platten, niedrig- und hoch-kegelförmigen Varietäten des Carinifex multiformis Bronn sp. = Poecilospira Mörch. (Verf.s Land- u. Süssw. Conchyl. Taf. 28 Fig. 2—2 m.) liegen schon in den tiefsten Bänken neben einander und dies Verhältniss dauert bis in die höchsten hinauf mit der Modification fort, dass in den mittleren Schichten die hoch kegelförmigen Gestalten (var. trochiformis) vorherrschen und ganz oben wieder die plattere var. oxystomus (Fig. 3—3 f.), die aber auch schon in den tiefsten Schichten vorkommt. Aber in keiner Bank findet sich nur eine Varietät, sondern in jeder alle zusammen. Ebenso constant finden sich in jeder Bank die zwei ächten Planorben, Pl. Zieteni Braun (Fig. 4—4 c.) und costatus Zieten (Fig. 5—5 c.) und zwar sowohl ohne Uebergänge unter einander als zu Carinifex multiformis, aber in ebenso reichen Varietäten-Reihen, wie sie letzterer selbst bietet. Aus jeder Bank wurden auch die von zahlreichen, bis jetzt nirgends erwähnten Ostracoden-Arten begleiteten Embryonalschalen untersucht, sie waren bei jeder der drei bezeichneten Arten gänzlich verschieden. Es ist daher unbegreiflich, wie Hilgendorff aus solchem Materiale eine aus an-

geblich auf einander folgenden Formen bestehende Entwickelungsreihe mit seitlichen Ausläufern hat construiren können. Ganz dasselbe Resultat fand in Steinheim A. Hyatt aus Boston, er gedenkt es in ganz detailirter Weise und mit einer Menge von Figuren zu veröffentlichen. Namhafte Geologen und Zoologen, so Leydig und Weissmann haben sich von der Unhaltbarkeit der Hilgendorff'schen Ansichten überzeugt. Sie sind um so räthselhafter, als neben den von ihm herausgegriffenen Planorbiden auch Gillia utriculosa und Limnaeus socialis in gleich starker Weise und durch alle Schichten hindurch variiren. — *(Wiesbadener Versammlung* 1873.*)*

Botanik. Koch, die neuesten Untersuchungen über Zapfenträger (Coniferen). — Die Zapfenträger (Coniferae) oder Nadelhölzer gehören zu den ältesten Pflanzen, die unsern Erdkörper bekleidet haben. In frühern Erdperioden viel weiter verbreitet als jetzt, bewohnen die heutigen Coniferen der Hauptmasse nach die nördliche gemässigte Zone. Die meisten Arten der geologischen Vorzeit sind nur in fossilen Resten erhalten, ein kleinerer Theil ist in die jetzige Welt übergegangen. Die Coniferen sind ausnahmslos Gehölze, deren Stamm jedoch im Bau von denen der höher organisirten Bäume und Sträucher wesentlich verschieden ist. Die früher als Leitzellen, jetzt als Fibrovasalstränge bezeichneten Gebilde fehlen entweder ganz im Holze der Coniferen oder sie sind nur an der Markscheide vorhanden, die Holzzellen sind mit gehöften Tüpfeln, d. h. mit eigenthümlichen kleinen Löchern in der Zellwand versehen. Auch die Blühte steht auf einer sehr niedrigen Entwicklungsstufe, indem sich in der Regel auf der Unterfläche der Staubblätter eigenthümliche Säcke befinden, welche den Blumenstaub einschliessen. Die männlichen und weiblichen Blüthen bilden sich an verschiedenen Stellen der Pflanzen aus. Die weiblichen befinden sich stets an der Basis von Deckblättern, mit denen eigenthümliche Organe von filziger, seltener fleischiger Textur (gewöhnlich Schuppen genannt) und später sich bildend, verwachsen, und stellen den Zapfen (Conus s. Strobilus) dar, der den hierher gehörigen Pflanzen den Namen der Zapfenträger oder Coniferae gegeben hat. Ueber den Ursprung und die Deutung der weiblichen Blühten herrschen seit fast einem Jahrhundert sehr verschiedene Ansichten. Früher wollte man der aus einem Kerne und einer Hülle bestehenden Blühte nicht die Bedeutung der weiblichen Blühte höherer Pflanzen einräumen, man meinte, sie bestänben nur aus einem Eichen und wären von keinem Fruchtknoten oder Stempel umgeben. Die vorhandene einfache Hülle, die man bisher für eine Fruchtknotenwand gehalten hatte, wurde jetzt für eine Eihaut erklärt. Dass eine solche stets mit dem Ersteren verwachsen ist, betonte zuerst 1810 der Italiener Targioni-Tozetti, ohne jedoch weitere Berücksichtigung zu finden. Dieselbe Ansicht, dass die weibliche Coniferenblühte aus einem einfachen Eichen bestehe, gewann indessen Anerkennung, als sie 15 Jahr später vom Engländer Robert Brown ausgesprochen wurde. Der Mangel einer

Fruchtknotenwand galt als besonderes Merkmal der schon lange existirenden Coniferen, denen man daher im Gegensatz zu den Angiospermen (Gefässsämlern) den Namen Gymnospermen (Nacktsämler) gab. 1864 widerlegte der Italiener Partatore die herrschende Ansicht Brown's, indem er die weibliche Coniferenblühte für einen Fruchtknoten oder Stempel erklärte. Ihm gegenüber machte der Petersburger Spork die Brown'sche Ansicht wieder geltend. Erst dem Jenenser Professor Strasburger war es vorbehalten, über die Streitfrage genügendes Licht zu verbreiten. Nach seinen gründlichen Untersuchungen scheint es nicht mehr zweifelhaft, dass die weibliche Blühte der Coniferen kein nacktes Eichen darstellt, sondern aus einem mit einer Fruchtknotenwand versehenen Stempel besteht, also dem Stempel der höhern Pflanzen ganz analog gebaut ist. Die Hülle des Eikerns besteht keineswegs aus einer Eihaut, sondern aus blattartigen Organen und zwar aus zweien, die später als Hülle zusammenwachsen. Auch über die Entstehung der Schuppen, an deren Basis die weiblichen Blühten sitzen, hat Strassburger genaue Untersuchungen angestellt. Man hatte dieselben mehr deutend als auf wirklichen Untersuchungen fussend bald für offene Fruchtknotenwände (Karpellarblätter), deren Ränder sich nicht geschlossen hatten, bald für verkümmerte Zweige, bald für Blühtentheile oder gar für zwei zusammengewachsene Blätter erklärt. Strassburger erkannte, dass sich bei den Coniferen ganz gewöhnlich unterhalb der eigentlichen Blühte später Nebenbildungen zeigen, während dies bei höhern Pflanzen nur ausnahmsweise der Fall ist. Von den vier Coniferenfamilien bilden sich bei den Gnetaceen meist nach Befruchtung der weiblichen Blühte an deren Basis zahlreiche neue Zellen. Hierdurch wird nun die Blühte und später die Frucht, die schliesslich über die aus Deckblättern gebildeten Hülle weit herausragt, emporgehoben. Um den Eikern bilden sich aber ausserdem noch später 2 oder 3 sog. Eihäute oder Eihüllen. Bei den Taxaceen geschieht die Neubildung von Zellen an der Spitze des Blühtenstrahles in der Weise, dass die Blühten nach aussen gehoben werden und Anfangs nur einen Wall um die Basis der Blühte, später aber eine flüssige Hülle um die ganze Frucht darstellen. Bei den Cypressaceae und Abietaceae nimmt die Zellbildung einseitig nach Aussen an der Basis des Deckblattes statt, in deren Winkel die Blühten angelegt sind und entwickelt sich Flächenartig weiter. Die Blühte steht in der Regel auf ihrer Basis. Bei den Cypressen und verwandten Pflanzen beginnt die Bildung kurz vor oder mit der Befruchtung, und zwar verwächst die ganze Fläche des neugebildeten Körpers mit dem betreffenden Deckblatte. Die Blühten selbst stehen mit der Spitze nach oben. Bei den ächten Nadelhölzern scheint die Wucherung von Zellen von 2 Punkten aus zu beginnen, doch so, dass die vorgeschobenen Flächen sich zeitig vereinigen und ein Ganzes bilden. Eine Verwachsung mit dem betreffenden Deckblatte geschieht nicht, wohl aber mit den später nach unten

gerichteten Blühten. Man nennt diesen flächenartigen Körper Schuppe oder Fruchtschuppe. Auch die Befruchtung der Coniferen weicht wesentlich von den höheren Pflanzen ab. Während sie sich hier nämlich durch Einwirkung des Pollenschlauches auf den Embryo vollzieht, wird sie bei jenen durch die sog. Corpuscula vermittelt, aus denen nämlich ausserhalb des Embryosackes alsdann der Embryo resp. die Embryonen hervorgehen. Die Coniferen bieten, je nachdem sie jung oder alt sind, ein sehr verschiedenes Ansehen dar, das besonders bei den ächten Cypressen und Lebensbäumen hervortritt, so dass vielfach Irrungen in der Nomenklatur entstanden sind. Diese Erscheinung kommt jedoeh auch noch bei anderen Pflanzen vor, von denen nur erwähnt sein sollen Hedera helix, der von einem Blühtenexemplare abgesenkt, frei emporwächst und in den Gärten als H. arborea cultivirt wird, Ficus stipularis und scandens der ebenfalls, um blühen zu sollen, strauchartig werden müssen. Der umgekehrte Fall, dass anfangs gerade in die Höhe wachsende Pflanzen dann zu Schlingpflanzen werden, findet man bei Quisqualis, Rhynchospermum jasminioides (eine Asklepiadacee). Die Cypressen haben alle in ihrem ersten Lebensstadium in einem dreigliedrigen Quirl abstehende Nadeln. Diese Nadeln bleiben bei den Wachholderarten das ganze Leben hindurch, bei den Sodabäumen hingegen treten treten an ihre Stelle bald schuppenförmige Blätter, wenn auch hie und da noch einzelne kleine Nadeln zeigend. Bei den Cypressen und Lebensbäumen hält der erste Zustand mit Nadeln meist nur sehr kurze Zeit an, dann kommen allein Schuppenblätter, um dauernd zu bleiben. — *(Monatsschrift des Gartenbauvereins zu Berlin. 16. Jahrg. 7—16.)*

Die Cypressen der neuen und alten Welt, eine monographische Skizze. — A. Cypressen mit im zweiten Jahre reifenden Früchten. 1) Cypressus sempervirens: Mattgrüne Färbung; keine blattartig gestellten Verästelungen, mittelgelgrosser Beerenzapfen. Schlanke oder pyramidenförmige Bäume. Zwei Abarten sind C. pyramidalis Targ. Torz., fastigiata D. C.) mit den verschiedensten Formen: C. Whitleyana, cereiformis, Bregeoni, und C. pyramidalis Mill. (expansa Targ. Pozz.), von der cultivirt wird C. sempervirens pendula. 2. Cypressus macrocarpa Hartw. (Lambertiana Carr.): Freudig-grüne Färbung, keine blattartig gestellten, sondern kurze Verästelungen; sehr grosse Beerenzapfen. Ein ziemlich hoher Baum. — Californien, Mexiko. 3. Cypressus Goweniana Gord: Freudig-, bisweilen auch blaugrüne Färbung; keine blattartig gestellten, sondern kurze Verästelungen; nicht grosse Beerenzapfen. Ein kleiner Baum. Californien. 5) Cypressus pendula l'Her. (lusitanica Mill., glauca Lam.). Hellmattgrüne, etwas ins Hellblaue neigende Färbung: Zweige länger, oft zweireisig, d. h. blattartig gestellt; Aeste in der Regel überhängend; Beerenzapfen klein. Ein mittelmässiger, meist aber doch schlanker, Baum. Vielleicht eine aus C. Coulteri in Centralamerika und Mexico herausgebildete Art.

6) Cypressus Coulteri Forb. (C. Lindleyi Kl., turifera Lindl, Uhdeana Gerd., karrwinskyana Reg.) Matt- oder etwas blaugrüne Färbung; Zweige länger, oft zweireihig, d. h. blattartig gestellt, Aeste aufrecht oder abstehend, nicht überhängend; Beerenzapfen klein. Ein hoher Baum im Vaterlande. Besondere Formen sind C. Knightiana Perry. elegans Low., excelsa Scott, Huegelii Hort., tetragona Hort, Kewensis Hort., californica Carr. und aromatica Hort. 7) Cypressus H. K. B. (Benthami Endl.) Dunkelgrüne, aber matte Färbung; Zweige lang, viereckig, etwas zusammengedrückt, zweireihig und mit den letzten Verästelungen blattartig gestellt; Aeste zum Theil weit abstehend; Blätter stets in eine Spitze auslaufend; Zapfen klein. Ein hoher Baum im Vaterlande (Mexiko. Guatemala). 8. Cypressus torulosa Don. (C. majestica Knight, Turneforti Ten., Cashmerana Royle): Mattgrüne Färbung; Zweige lang, rundlich oder viereckig, zweireihig und mit den letzten, bisweilen überhängenden Verästelungen blattartig gestellt, Blätter stets stumpf; Beerenzapfen klein. Ein hoher Baum im Himalaya-Gebirge. Formen sind: glauca und religiosa. 9) Cypressus Corneyana Knight (O. funebris Lindl., pendula Staunt.): Matte grüne Färbung; Zweige lang, rundlich oder wenig viereckig, zweireihig und mit den letzten stets überhängenden Verästelungen blattartig gestellt; Blätter spitz; Beerenzapfen klein. Ein mässig hoher Trauerbaum. China.

B. Die Cypressen mit im ersten Jahre reifenden Beerenzapfen. (Chamaecyparis und Retinospora). Hierher: 10. Cypressus Thyoides L (Thuya sphaeroidalis C. A. Rchd. Chamaecyparis sphaeroidea Spack). Matt- oder graugrüne Färbung; Zweige kaum zusammengedrückt, zwar selbst in zwei Reihen, aber mit den jüngeren Aesten nicht regelmässig blattartig; Blätter zugespitzt; Beerenzapfen mit verlängerten Erhabenheiten; 2 Stempel unter jedem Fruchtteller. Ein ansehnlicher Baum. Nordamerika. Ferner 11. Cypressus amoena C. Koch (C. fuenebris Lindl et Gord.) Freudig grüne Färbung; Zweige sehr zusammengedrückt, mit den jüngeren Aesten blattartig gestellt; Blätter zugespitzt; Beerenzapfen bereift, mit unbedeutenden Erhabenheiten; 3 und 4 Stempel unter jedem Fruchtteller. China. 12 Cypressus Nootkatensis Lamb. (C. Nutkaënsis Hook., americana Trautv., Cham. Natkat. Sp., Thuja excelsa Bong., Thuyopsis borealis Fisch). Dunkelgrüne Färbung; Zweige wenig zusammengedrückt, mit den jüngeren Aesten blattartig gestellt; Blätter zugespitzt; Beerenzapfen bereift, mit hervortretenden Erhabenheiten; 2 Stempel unter jedem Fruchtteller. Hoher Baum. Nordwestl. Amerika. 13. Cypressus Lawsoni A. Murr (Cham. Lawsoniana Parl. Chamaecpyaris Boursieri Carr.) Dunkle, bisweilen etwas blaugrüne Färbung; Zweige stiel rundlich, mit den jüngeren Aesten blattartig gestellt, Blätter stumpf; Beerenzapfen bereift, mit unbedeutenden, aus einer Vertiefung hervorkommenden Erhabenheiten; 3 und 4 Stempel unter jedem Fruchtteller. Hoher Baum. Nordwestl, Amerika. 14. Cypressns obtusa C. Koch. (Cham., Retinospora obtusa S. et Z.) Dunkelgrüne

Färbung; Zweige viereckig, zusammengedrückt, mit den jüngeren Aesten blattartig gestellt; Blätter spitz, Beerenzapfen nicht bereift mit zwar breiten, aber nicht bedeutenden Erhabenheiten; 2 Stempel unter jedem Fruchtteller; 2 Harzgänge auf jeder Frucht. Mässiger Baum. Japan. Besondere Formen sind Cham. Keteleeri, Standishii und lycopodioides. 15. Cypressus pisifera C. Koch (Cham., Retinosp. pisifera S. et Z.): dunkel- oder freudig-grüne Färbung; Zweige oft sehr zusammengedrückt, mit den jüngeren Aesten blattartig gestellt; Blätter zugespitzt; Beerenzapfen nicht bereift, mit unbedeutenden, in einer Vertiefung liegenden Erhabenheiten; 2 Stempel unter jedem Fruchtteller; 2 und mehr Harzgänge auf jeder Frucht. Mässig hoher Baum. Japan. Endlich 16. Cypressus squarrosa C. Koch. (Cham., Retinop. squarrosa S. et Z.): Stumpf- und hellblau oder graugrün; Zweige stielrund, zerstreut und nicht blattartig gestellt; Blätter nadel-, sehr selten an den obersten Spitzen schuppenförmig; Beerenzapfen nicht bereift, mit unbedeutenden, in einer Vertiefung liegenden Erhabenheiten; 2 Stempel unter jedem Fruchtteller; mehre Harzgänge auf jeder Frucht. Strauch oder kleiner Baum. In zwei Formen cultivirt: Retinospora leptoclada und juniperoides. — *(Ebenda* p. 51—61, 108—114.*)* *Tbg.*

Zoologie. R. Greeff, die Organisation der Echiuriden. — Der Körper des Echiurus Pallasii ist zunächst von einer glashellen Cuticula bekleidet. Bei einem Querschnitt durch die Hautdecken erscheint sie in dicht an einanderliegenden, guirlandenartigen Falten am äusseren Umfang, bedingt durch die beständigen Zusammenziehungen und Erweiterungen und die damit verbundenen oft sehr beträchtlichen Veränderungen der Körperform und Grösse des lebenden Thiers. Auch die Aussenfläche des löffelförmigen Rüssels ist von einer einfachen Cuticula überzogen, die ausgehöhlte Innenfläche aber und der Randsaum dieses Organs tragen ausserdem ein dichtes Wimperkleid, dessen Cilien eine lebhafte Bewegung zeigen. Diese innere Wimperung des merkwürdigen Anhangs erscheint, zusammengehalten mit der später zu beschreibenden Anordnung des Nervensystems in hohem Grade bemerkenswerth, da hierdurch der Anhang als direct zum Nahrungskanal gehörig zu betrachten ist, und die Mundöffnung nicht an seiner Basis, sondern auf der breitlöffelförmigen Spitze zu suchen ist. Auf der unteren Fläche der Cuticula liegt ein körniges Pigment, bei Echiurus Pallasii gelb, gelblich-grau und orange und dann folgt eine Schicht spindelförmiger nach innen spitz ausgezogener Zellen, die sich genau den Falten der Cuticula anlegt. Die hierdurch nach innen eingeschlossenen Räume sind ausgefüllt von einem bindegewebigen, mit Zellen durchsetzten Stroma. An einigen erheben sich diese Zellfalten mit der Cuticula kugelig, so dass sie als weisse, papillenartige Knötchen auf der Haut hervortreten. Bei Echiurus Pallasii gruppiren sich die grossen Papillen zu 21 bis 23 Querreihen um den Körper. Dazwischen ist noch eine Menge zahlloser kleiner Papillen sichtbar. Diese Pa-

pillen sind Hautdrüsen und da die übrigen Zellfalten sich in nichts, als durch die geringere Grösse und die Form der Ausbuchtung und Erhebung von jenen unterscheiden, so kann die ganze unter der Cuticula liegende Zellschicht als Drüsenschicht bezeichnet werden. Unter ihr folgt die mächtige Musculatur, bestehend aus drei von einander geschiedenen Schichten nämlich einer äusseren und inneren circulären und einer dazwischen liegenden Längsfaserschicht. Die Bündel der inneren circulären Schicht dringen vielfach in die Längsfaserschicht, sich in ihr verästelnd und sich mit ihr verbindend, ein. Die Muskeln bestehen aus Bündeln sehr feiner Fasern, die je von einer gemeinschaftlichen Scheide umgeben sind. Die Aufeinanderfolge und der Bau der Haut- und Muskelschichten von Thalassema Baronii und Bonellia viridis stimmt damit überein. Bei Thalassema Baronii aber ist ausserdem die innere Längsmuskelfaserschicht durch Scheidewände, die an der ganzen Wand entlang ziehen, in grosse Muskelbündel getheilt, von denen jedes eine beträchtliche Anzahl von Primitivbündeln umfasst. Diese Theilung der Längsfaserschicht in Muskelstreifen tritt in sehr bemerkenswerther Weise an der ganzen Innenwand des Körpers hervor, indem die innere circuläre Muskelschicht sich in die zwischen den Längsmuskelstreifen entstehenden Lücken einsenkt und dadurch regelmässige diesen Zwischenräumen entsprechende Längsfurchen an der Innenwand bildet. — Das Nervensystem des Echiurus Pallasii ist von Quatrefages durchaus irrthümlich aufgefasst worden. Der Nervenschlundring existirt nicht, ebenso wenig eine Bauchganglienkette mit äusserlich hervortretenden Anschwellungen. Echiurus Pallasii hat vielmehr einen einfachen cylindrischen Nervenstrang ohne irgend welche Anschwellung, der über die ganze mediane Längslinie der Innenfläche der Bauchseite, innerhalb der inneren circulären Mnskelschicht und mit dieser verwachsen, verläuft. Dieser Strang dringt, nach vorne verlaufend, ohne vorher den von Quatrefages beschriebenen Schlundring, in den anfangs röhrenförmig geschlossenen löffelförmigen Anhang ein. Gleich nach seinem Eintritt in die Wandung der Bauchseite dieses Organs theilt er sich gabelig in zwei Schenkel, die beiderseits an dem Randsaum des sich nun halbkanalartig öffnenden Rüssels nach vorne laufen und sich auf der Spitze des breiten, löffel- oder schaufelförmigen Endes in einem Bogen wieder vereinigen. Hierdurch ist allerdings in höchst interessanter Weise ein weit geöffneter Nervenring am vorderen Theile des Verdauungsapparates mit anderen Worten ein Schlundring hergestellt, vollkommen übereinstimmend mit dem von Lacaze-Duthiers von Bonellia viridis beschrieben. Eine weitere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit des Nervensystems von Echiurus Pallasi ist, dass dasselbe in seiner ganzen Ausdehnung innerhalb eines Blutgefässes liegt. Abgesehen davon, dass man sich bei günstigen Querschnitten aufs bestimmteste davon überzeugt, ist es Verf. einigemale gelungen, das Nervenblutgefässsystem mit allen Seitenzweigen zu injiciren.

Das Verhältniss des Nervenstranges zum Blutgefäss ist derart, dass erster nach aussen der inneren Körperwand resp. der inneren circulären Muskelschicht aufliegt und mit ihr verwachsen ist, nach innen aber vollständig in dem ihn überwölbenden Blutgefäss liegt. In dem nach innen gerichteten Segment des Gefässlumens ist ein zellenhaltiges Band ausgespannt, wodurch das ganze Gefäss in zwei übereinander liegende Abschnitte getheilt wird, in einen unteren oder äusseren den Nervenstrang umschliessenden und einen oberen oder inneren Kanal, der als ein besonderes über dem Nervenkanal liegendes Bauch-Gefäss zu betrachten ist. Von dem Hauptnervengefäss gehen beiderseits Seitenzweige in die Hautdecken und dringen zunächst in die mittlere Längsmuskelschicht und verbreiten sich hier zu einem ansehnlichen Hautgefässsystem. Die Seitenzweige sind überall von entsprechenden aus dem Strange austretenden feinen Nervenzweigen begleitet. Das Gefäss des Bauchstranges aber scheint zunächst nur ein besonderer Abschnitt der Leibeshöhle zu sein. Zwischen dem Nahrungsschlauch und der inneren circulären Muskelschicht sind nämlich hier viele Stränge ausgespannt, die die Leibeshöhle in mehre Abschnitte theilen und in einem dieser, nach hinten aber als selbständiger Kanal sich abzweigenden Abschnitte, liegt der Nervenstrang. Den specielleren Bau des Nervenstranges betreffend ist hervorzuheben, dass derselbe einen durch seine ganze Länge verlaufenden und auch in die Nerven-Schenkel des Rüssels eintretenden Centralkanal besitzt, der constant bei Querschnitten als deutliches Lumen in dem nach innen gerichteten Segmente hervortritt. Der Strang selbst ist zusammengesetzt aus einer vorwiegend aus Zellen gebildeten äusseren Schicht und einer, wie es scheint, in regelmässigen Zügen verlaufenden inneren Faserschicht, die aber auch wieder mit Zellen durchsetzt ist. Nach aussen von der zelligen Rindenschicht, zwischen ihr und der Scheide, sieht man die Fasern an gewissen Stellen aus dem Innern convergirend bündelweise zusammentreten. Umschlossen ist der Strang von einer dicken muskulösen Scheide, die nach aussen in die circuläre Muskelschicht überzugehen scheint. Dies Verhalten des Nervensystems stimmt völlig überein mit dem von Thalassema Baronii und Bonellia viridis und vieler borstenloser Gephyreen, besonders in Rücksicht auf den einfachen ganglienlosen Bauchnervenstrang und seiner Lage innerhalb eines Blutgefässes. Für Bonellia viridis ist von Lacaze-Duthiers der einfache, ganglienlose Bauchnervenstrang beschrieben und für die borstenlosen Gephyreen (Sipunculus) von Krohn schon seit lange die Lage des Stranges innerhalb eines Blutgefässes, eine Angabe, die später vielfach wieder bezweifelt worden ist, deren Richtigkeit aber auch hier zweifellos zu sein scheint. Der Verdauungs-Apparat beginnt mit dem sehr beweglichen, löffelförmigen Rüssel. An seiner Insertion an dem vorderen Körperende ist dieser röhrenförmig geschlossen, öffnet sich dann bauchwärts halbkanalartig um sich nach vorne zu löffel- oder schaufelförmig

auszubreiten. Aus der röhrenförmigen Basis des Rüssels und mit der unteren Fläche der Dorsalseite verwachsen taucht eine mehr fach eingebauchte orangenfarbene Papille hervor, die mit dem Gefässsystem in Verbindung steht. Die innere ausgehöhlte (ventrale) Fläche des Rüssels besitzt einen Wimper-Ueberzug, der der äusseren (dorsalen) Fläche fehlt. Der eigentliche innerhalb der Körperhöhle zahlreiche Windungen beschreibende Nahrungskanal ist sehr lang und lässt vier verschiedene Abschnitte unterscheiden. Das erste Stück ist kurz, weisslich und weich und mit einer dünnen circulären Muskelschicht versehen, das zweite stark muskulös, aussen glatt und glänzend weiss, cylindrisch mit einer breiten äusseren Längsmuskel- und inneren Kreismuskel-Schicht. Der dritte Abschnitt wird durch den sehr langen und windungsreichen eigentlichen Darm gebildet, ist bräunlich oder gelblich und enthält wie der erste Abschnitt nur eine dünne circuläre Muskelschicht. Der Enddarm enthält wiederum wie der zweite eine starke Muskelhaut aus eine äusseren Längs- und inneren Kreis-Muskelschicht. Der ganze Darm trägt auf seiner Innenfläche ein dichtes, lang ausgezogenes Cylinder-Epithel mit Wimper-Bekleidung. Von dem hinteren Theil des zweiten, stark muskulösen Darm-Abschnittes beginnend verläuft ein lebhaft rothes Gefäss nach vorn neben dem Darm, an einigen Stellen von ihm entfernt und durch Seitenzweige mit ihm verbunden, das namentlich im Vergleich zu den übrigen Blutgefässen beträchtliche Erweiterungen zeigt, etwas geschlängelt und eingebuchtet, sehr dünnwandig ist. Nahezu am Beginn des ganzen Darmkanales innerhalb der Leibeshöhle geht dieses erweiterte Gefäss in ein feineres über, das an der Rüsselbasis den Darm verlässt, um in den Rüssel selbst einzutreten und in dessen dorsale Wandung durch die auch hier, wie in der Körperwandung, zwischen zwei circulären Muskelschichten liegende Längsmuskelschicht in medianer Längs-Richtung, unverzweigt und geraden Weges nach vorn zum löffelförmigen Ende des Rüssels zu laufen. Dieses Gefäss pulsirt und ist mit besonderen circulären und radiär von seinem äusseren Umfang ausstrahlenden Muskeln versehen. An dem schaufelförmigen Ende des Rüssels theilt es sich in zwei Aeste, die nach rechts und links dem vorderen Rande des Rüssels folgend umbiegen und dann beiderseits an den Seiten-Rändern wieder nach hinten laufen. Auf diesem Wege geben sie sehr zahlreiche Seitenzweige ab, die ein dichtes Gefässnetz durch den ganzen Rüssel und zwar zunächst unter der concaven Innenfläche desselben verbreiten. An dem hinteren Theil des Rüssels tritt dieses Gefässnetz in einen lappigen sinuösen Schlauch ein, der wie schon erwähnt, aus dem röhrenförmigen Grunde des Rüssels sich erhebt und der inneren Fläche desselben aufliegt, gerade unter dem eben beschriebenen medianen Längsgefäss. Dieser Sinus geht nach hinten mitsammt den Randgefässen des letzten in einen weitmaschigen Gefäss-Ring über, der die Basis des Rüssels umzieht und alles durch die mediane Längs-Arterie in ihn eingetriebene Blut

aufnimmt. Von erweiterten und neben den beiden vorderen Darmabschnitten verlaufenden Gefäss entspringt noch ein anderer Gefässast und zwar mit zwei Wurzeln aus einer hier fast ringförmig sich um den Darm legenden Erweiterung. Diese beiden Wurzeln vereinigen sich bald und bilden dadurch eine den Darm zum Theil umfassende Schlinge. Das vereinigte Gefäss verlässt den Darm und läuft direct nach vorne und bauchwärts zu dem zwischen den beiden inneren Enden der vorderen Hakenborsten quer ausgespannten Muskelstrang. Diesen umschlingt das Gefäss mit einem Ringe, aus welchem auf der anderen Seite ein einfaches Gefäss hervorgeht, das nach hinten und unten zur Mittellinie der Bauchseite läuft und sich hier in zwei Zweige theilt. Der eine davon geht zu den Geschlechtsorganen und theilt sich hier bei den Männchen in vier Zweige für die vier Hoden. Der andere mündet in die Gefässe des Bauchnervenstranges und zwar in das obere den Strang nicht direct umhüllende Bauch-Gefäss. An der inneren Seite des langen dritten zum Theil auch des vierten Darm-Abschnittes verläuft ein Gefäss, das der äusseren Darmfläche eng anliegt fast überall gleich weit, cylindrisch und prall mit trüber zuweilen etwas gelblicher Flüssigkeit erfüllt ist. Es sendet viele Seitenzweige auf den Darm, anastomosirend ein dichtes Netz bildend, giebt es auch Zweige auf die Mesenterialfäden des Darmes ab, und am Enddarm zwei Zweige, die in die beiden braunen vom Enddarm in die Leibeshöhle sich erhebenden Wimperschläuche eintreten. Nach vorn reicht es bis zu dem Beginn des erweiterten Gefässes des zweiten Darm-Abschnitts, und scheint hier in dem den Darm umgreifenden Ringkanal zu enden, der seinerseits mit dem erweiterten Gefäss in Verbindung zu stehen scheint. Bei Beschreibung des Nervensystems ist schon das den Bauchnervenstrang umhüllende Blutgefäss und das auf diesem liegende weite Bauchgefäss erwähnt. Letztes liegt im vorderen Körperende direkt dem Darm an und hier gerade der aus dem erweiterten Gefäss hervorgehenden Rüssel-Arterie gegenüber. Nahe vor der Insertion des Rüssels verlässt das zweite Bauchgefäss das unter ihm liegende Bauchnervengefäss und mündet bald darauf, dem Darm folgend, in den weiten sinuösen Ringkanal, der auf der Grenze zwischen Rüssel und Körper liegt und in den die rückkehrenden Gefässe des Rüssels mit den in seinem Grunde liegenden lappigen Schlauch eintreten. Die Respiration wird vollzogen durch das die Leibeshöhle erfüllende Seewasser, das fast alle inneren Gefässbahnen direct bespült und das durch die beiden Wimperschläuche im Enddarm ununterbrochen eingeführt wird. Ausserdem kann vielleicht das aus dem Grunde des Rüssels hervortretende Organ als ein kiemenartiges betrachtet werden. Echiurus ist getrennten Geschlechtes. — *(Marburger Sitzungsberichte* 1874. *Febr.* 21—30.*)*

C. G. Giebel, Prof. Dr., Insecta epizoa. Die auf Säugethieren und Vögeln schmarotzenden Insekten nach Chr. L. Nitzsch' Nachlass bearbeitet. (Mit 20 Tff.

nach Chr. L. Nitzsch' Handzeichnungen. Leipzig, bei Otto Wigand 1874. 78 Bogen gr. Fol.) — Nitzsch veröffentlichte im Jahre 1818 eine kurze Uebersicht des Systems der Thierinsekten, in welchem er nach Darlegung der neu erkannten Organisationsverhältnisse zwölf Gattungen begründete; diese Gattungen sind bis auf eine blosse Spaltung von Pediculus und Goniodes bis jetzt unverändert aufrecht erhalten worden. Arten zählte Nitzsch nur wenige und blos namentlich auf bei jeder Gattung. Die sehr reichhaltige Sammlung der Nitz'schen Epizoen und dessen schriftlicher Nachlass ging nach seinem Tode in den Besitz des Zoologischen Museums in Halle über und Burmeister konnte hier aus diesem reichen Material eine Anzahl Arten und Diagnosen in den II. Band seines Handbuches der Entomologie aufnehmen. Darauf erschien im Jahre 1842 die erste Monographie dieser Thiergruppe, Denny's Monographia Anoplurorum Britanniae, welche jedoch nur die auf den Säugethieren und Vögeln Englands schmarotzenden Arten beschreibt und abbildet. Seitdem sind an verschiedenen Orten und von verschiedenen Autoren nur vereinzelte Arten theils sehr eingehend theils auch nur kurz und flüchtig beschrieben worden, aber kein Fachentomologe hat sich bis jetzt dieser wichtigen und zugleich interessanten überdies auch allgemein verbreiteten Thiergruppe wieder angenommen. Den ganzen wissenschaftlichen Gehalt in dem schriftlichen Nachlasse des hochverdienten und gründlichen Nitzsch hat unsere Zeitschrift gelegentlich veröffentlicht, aber die Publikation seiner meisterhaften Zeichnungen und die eingehende Untersuchung der von ihm mit grossem Fleisse zusammengebrachten, in neuerer Zeit dann auch noch erweiterten Sammlung hatte mit sehr grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Dieselben sind durch nicht geringe Opfer seitens der Verlagshandlung und des Verfassers endlich überwunden und liegt nun eine umfassende Monographie der Thierinsekten vor, welche eine ganz überraschende Mannichfaltigkeit neuer Formen in das System einführt. Nach der geschichtlichen Einleitung und einer Anleitung zur Beobachtung der Thierinsekten, aus Nitzsch's Nachlasse aufgenommen, beschreibt Verf. unter ausführlicher Charakteristik der einzelnen Familien und ihrer 15 Gattungen nicht weniger als 700 Arten, von welchem etwa 500 in Exemplaren in der Halleschen Sammlung sich befinden und die Mehrzahl dieser überhaupt noch nicht beschrieben oder nicht bekannt gewesen ist. Die Arten anderer Schriftsteller dagegen sind nur mit kurzen Diagnosen aufgenommen worden, die der ältern Systematiker, also von Linne, Scopoli, Degeer, Redi etc. nur insoweit als dieselben eine annähernd sichere Deutung gestatten berücksichtigt, alle übrigen blieben als völlig werthlos ganz unbeachtet. Den Schluss bildet eine sehr interessante Verbreitungstabelle der Epizoen in der systematischen Anordnung ihrer Wohnthiere, also der Säugethiere und Vögel, aus welcher die Häufigkeit dieser Schmarotzer und auch ihre eigenthümliche Vertheilung über die Warmblüter sofort zu übersehen, zugleich aber auch zu ermessen, dass

durch diese reichhaltige Monographie gewiss erst der kleinste Theil aller wirklich existirenden Epizoen bekannt sein dürfte, dass bis jetzt überhaupt nur erst eine auffallend geringe Anzahl von Säugethieren und Vögeln auf ihre Schmarotzer aufmerksam und mit Erfolg untersucht worden ist. Eine nähere Darlegung des Inhaltes dieser sehr splendid ausgestatteten Monographie erscheint in unserer Zeitschrift überflüssig, da dieselbe wiederholt schon, besonders aber durch Veröffentlichung des Nitzsch'schen Nachlasses den Umfang und die Bedeutung desselben für den Systematiker angezeigt hat. Bemerkt sei nur, dass die Arten nicht blos nach ihren äussern Merkmalen beschrieben worden sind, sondern auch ihre Lebensweise, Betragen und anatomischer Bau Berücksichtigung gefunden haben. Nachdem endlich mit dieser Arbeit eine breite Grundlage gewonnen worden, ist es dringend zu wünschen, dass endlich die Entomologen diesen leicht zu beschaffenden Schmarotzern die verdiente Aufmerksamkeit zuwenden, dass überall die in die Sammlungen gelangenden Bälge von Säugethieren und Vögeln sorgfältig auch auf ihren Gehalt an Schmarotzern untersucht werden, Ausstopfer und Jäger wie im besondern auch die Vorsteher Zoologischer Gärten die Pediculinen und Mallophagen ihrer Pfleglinge fleissig einsammeln. Aerzte, Thierärzte und Landwirthe haben oft genug Gelegenheit gegen diese Schmarotzer zu kämpfen, auch für sie hat das Studium dieser Monographie ein unmittelbares Interesse. Von den vortrefflich ausgeführten 20 Tafeln bringen 18 sauber colorirte Abbildungen einzelner Arten und zwei sind der Darstellung des anatomischen Baues gewidmet.

Clemens Hampe, zwei neue Anthicinen. – Steropes Hungaricus: elongatus, parallelus, dense sericeo-pubescens, ater, ore, antennis pedibusque flavis; capite parvo, oculis magnis, prominentibus, antennis filiformibus articulis tribus ultimis ceteris longioribus; thorace subcordato elytris planiusculis, parallelis, rugoso-punctatis. Long. 4 mm. lat. $1^1/_8$ mm. Hungaria. — Neogenus Plasonii: elongatus, piceus, ore, antennis thorace, elytrorum basi, margine laterali pedibusque rufis, dense pubescens; capite rotundato, oculis prominenentibus, antennis maris articulis 3—6 perfoliatis, reliquis simplicibus, feminae filiformibus; thorace subquadrato, granulato, elytris elongatis, convexis, rugoso-punctatis. Long. 4 mm. Athenae. —

F. Kriesch, ein neuer Gobius.— Aus der grossen Anzahl (an 200 Arten) der bekannten Gobius-Arten leben nur fünf oder sechs in den europäischen Süsswassern, die übrigen sind Meeresbewohner. Verf. kann zu den wenigen der ersteren eine neue Art hinzufügen, die sich zwischen Ceratophyllum demersum in dem der Donau zufliessenden Altofner-Graben findet. Sie steht dem G. semilunaris Heckel nahe und ihre Diagnose lautet: Gobius rubromaculatus: Macula semilunari utrinque ad pinnam dorsalem; ano papillis acuminatis decem clauso; pinnis dorsalibus membranula brevi et angusta junctis, harum prima macula rubra ornata; mem-

brana infundibuli integra. D. 6—18. P. 15. V. 6. 6. A. 14 C 4 13—14 3—4. Das Fischchen ist jedenfalls aus dem Schwarzen Meere in jenen Donaugraben gelangt, in dem es zusammenlebt mit Squalius cephalus, Scardinius erythrophthalmus, Gobio fluviatilis, Carassius vulgaris, Cyprinus carpio, Esox lucius, Lota vulgaris. Es findet sich in ihn, wie auch in Gobio fluviatilis als Schmarotzer Echinorhynchus proteus. (*Zool. bot. V. p.* 165 u. 369—376.)

P. Blasius Hanf, Notizen über die Fortpflanzung der Sylvia Nattereri Schinz (Phyllopneuste montana Brhm) in der Umgebung von Mariahof im Jahre 1872. — Von den 3 Phyllopneueste-Arten rufa, fitis und montana fand Verf. letztere in seiner Heimat am häufigsten. Dieser Laubsänger kommt von seinen Ortsverwandten am spätesten, gewöhnlich erst Mitte Mai, zurück und hält sich beständig in den Kronen von Pinus Larix auf. In ihrer Nähe legt er an sonnigen steilen Bergabhängen bald nach seiner Ankunft sein Nest an und zwar stets an der Erde, meist in steile, mit Gras überwachsene Gehänge, oder auch da, wo auf ebenem Boden der Tritt eines Weidethieres eine kleine Vertiefung zurückgelassen hat. Das Nest selbst ist dem des Fitislaubsängers sehr ähnlich, hat die Form einer etwas plattgedrückten Kugel und seitwärts eine kleine, mauselochartige Oeffnung; es besteht grösstentheils aus zarten Gräsern, nur von oben ist es meist mit Moos und dürren Blättern bedeckt, und ist im Innern mit Haaren und dürren Gräsern, nie aber mit Federn ausgefüttert. In dieses Nestchen legt das Weibchen Ende Mai oder Anfang Juni 4—6 Eier, die auf weissem Grunde braun gefleckt und punktirt sind. Ihre Gestalt ist bald mehr gleichförmig, bald am stumpfen Ende dicker und vollkommen eiförmig, und messen in der Länge $7^1/_2$—8‴ und in der Breite $5^1/_2$—6‴. In einem Neste der Berglaubsänger fand Verf. ein rein weisses Ei von Cuculus canorus und knüpft hieran einige Betrachtungen über das Bebrüten untergeschobener Eier. Er machte mehr Versuche, indem er z. B. einer Emberiza citrinella ein Ei von Turdus musicus, dann von Lanius collurio unterlegte; beide wurden von der Ammer herausgeworfen, ein Ei einer andern Goldammer dagegen behalten. Aehnlich wurde von Fringilla coelebs das dem seinigen sehr ähnliche Ei der Pyrrhula vulgaris zwar nicht sogleich herausgeworfen, aber nicht ausgebrütet und auch nicht wieder gefunden. Im Gegensatz hierzu fütterte ein Weibchen von Ruticilla atra vier Junge von Pyrrhula vulgaris, die ihr an Stelle ihrer bebrüteten Eier gegeben waren. Letzte wurden einer Hirundo rustica überlassen und von ihr auch ausgebrütet. Als darauf die jungen Gimpel wegen nicht zusagenden Futters gestorben waren, übergab Verf. dem Rothschwänzchen ihre eigenen Jungen, welche von ihr gross gezogen wurden. An diese Beobachtungen anknüpfend meint Verf., dass auch die Kukukseier, welche die Alte andern Vögeln zur Ausbrütung ins Nest legt, nicht immer von diesen angenommen werden und sieht in diesem Umstande die geringe Vermehrung des Kukuks.

Die Kukukseier werden fast ausschliesslich von dem Rothschwänzchen ausgebrütet und zwar nie gezeichnete, sondern stets mehr weniger weiss sind die Kuckukseier. So kam Verf. zu dem Resultate, dass dieselben Kukuks-Individuen stets bestimmt gefärbte oder gezeichnete Eier während ihres ganzen Lebens legen, und dass dasselbe Kukuks-Individuum meistentheils derselben Vogelart sein Ei unterschiebt, welcher es sein Leben verdankt. — *(Ebenda p.* 369—474.*)*

C. G. Giebel, Thesaurus Ornithologiae. Repertorium der gesammten ornithologischen Literatur und Nomenclator sämmtlicher Gattungen und Arten nebst Synonymen und geographischer Verbreitung. (Dritter Halbband. Leipzig 1874. 8⁰.) — Dieser dritte Halbband führt den Nomenclator vom Buchstaben D bis Irrisor ganz in der Weise der Ausführung wie für die Namen unter A. B und C im ersten Bande. Die Vollständigkeit hinsichtlich der aufgenommenen Gattungen und Arten, der Synonyme beider, der geographischen Verbreitung und der irgend wesentlichen literarischen Quellen ist eine vorher noch nicht erreichte. Als Massstab zu deren Beurtheilung dient Grays Handlist of Birds, das dem Verf. von der Bearbeitung des Buchstabens C an zur Controlle zu Gebote stand. Grays Buch verfolgt einen ganz andern Zweck, weicht daher in der Anordnung und der Behandlung des Materiales wesentlich vom Thesaurus ab, hinsichtlich der Vollständigkeit der Gattungen und Arten aber hat es sich dasselbe Ziel, möglichste Vollständigkeit, gesteckt. Gray hat bereits seit dem Jahre 1840 und zwar mit Hilfe des reichsten Materiales durch seine Lists und seine sehr verdienstlichen Genera of Birds hindurch an dieser Vollständigkeit mit nachhaltigem Fleisse gearbeitet und doch sind ihm noch einzelne wenn allerdings meist nur untergeordnete und werthlose Gattungen und Arten abermals entgangen, die der Verf. des Thesaurus bei dem eigenen unmittelbaren Excerpiren der periodischen und monographischen Literatur auffand. Hinsichtlich der Reichhaltigkeit der Synonymie sowie der Quellennachweise, welche Gray's Handlist nicht beabsichtigte, steht der Thesaurus unerreicht da und wird bei der bequemen alphabetischen Anordnung alle Anforderungen befriedigen, zumal es Absicht ist die während des Druckes noch neu erschienenen Gattungen nebst einigen Berichtigungen in einem Anhange am Schlusse nachzutragen. Hinsichtlich der Auffassung der Gattungen und Arten ist von gewissen Seiten dem Thesaurus Mangel an Kritik vorgeworfen. Schon bei den Anzeigen der beiden ersten Halbbände in dieser Zeitschrift hat Verf. selbst jene abweichende Ansicht darüber näher begründet. Hier abermals ein Beispiel zur Beherzigung für die Opposition. In seiner letzten Arbeit über Myiozetetes in den Zool. Proceed. 1871. 751 bringt Ph. L. Sclater seinen M. cayennensis der Amer. Birds unter M. texensis, seinen M. cayennensis von 1868 aber unter M. rufipennis und seinen M. cayennensis von 1869 unter M. similis, dagegen seinen M. guianensis von 1860, 1867 und 1868 unter M.

cayennensis, seine Elaenia texensis zugleich mit seinem M. colombianus unter M. texensis. Hr. Sclater ist allbekannt nicht blos der fleissigste und eifrigste, er ist in seiner ornithologischen Richtung zugleich auch der unterrichteste und verdienteste Ornitholog, es steht ihm auch wie keinem andern das reichste Untersuchungsmaterial zu Gebote und dennoch ändert er binnen wenigen Jahren die Auffassung des Myiozetetes cayennensis nicht weniger als viermal! Und solche schnell wechselnde Namen für dieselbe Art seitens ein und desselben Autors wie auch verschiedener Autoren derselben ornithologischen Richtung bietet ja der Nomenclator auf jeder Seite! Der Nomenclator wollte nicht und konnte ganz unmöglich die Aufgabe sich stellen alle 12000 Vögelarten in jener Richtung, welche ihm die mangelnde Kritik zum Vorwurf macht, kritisch zu behandeln, das hiesse doch nur die schon vorhandenen Hunderttausende von Namen wieder durch ebensoviele neue vermehren, die selbst in wenigen Jahren abermals durch neue beseitigt werden sollten. Der Nomenclator ist weder für eine exclusive ornithologische Richtung noch auch für wenige Jahre nützlich zu dienen bestimmt, ebendeshalb setzt er sich über all djesen schnellen Wechsel der Arten und Gattungen hinweg und stellt sich lediglich auf das was zur Zeit fest und sicher begründet ist oder wenigstens keinen schnellen Wechsel befürchten lässt. Die Gattungen Corvus, Falco, Fringilla, Larus etc. sind fest begründete, die Hunderte neuer Gattungen dagegen, in welche diese aufgelöst worden sind, entbehren jeder sichern und tiefen Begründung, gerade nur deshalb werden sie so oft, so leicht und schnell modificirt und gewechselt, einer solchen schnell verdunstenden Strömung kann der Nomenclator nicht folgen, da er eben sich allgemeiner und auf lange Zeit nützlich machen will. Unzählige Beispiele führt er auf, in denen ein und dieselbe Art sechs- ja zehnmal und noch öfter ihre Namen gewechselt hat und sieht man die Quellen dieser Namen nach, so findet man oft genug bei keinem einzigen Namen die Kenntniss der Art irgend beachtenswerth erweitert. Wer also dem Nomenclator Mangel an Kritik vorwerfen will, der mag zuvor seine eigene Kritik und stete Unsicherheit recht klar zum Bewusstsein sich bringen und dann wohl beachten, dass der Nomenclator nur beabsichtigt das gesammte ornithologische Gattungs- und Artmaterial in möglichster Vollständigkeit und in der allerbequemsten Form für jegliche ornithologische Arbeiten zusammenzufassen, dass es aber geradezu unmöglich ist alle Gattungen und Arten der Vögel in irgend einer strengeren d. h. über die blos äusserlichen Merkmale des Vogelkörpers hinausgehenden Richtung kritisch zu behandeln und nur diesen den innern Bau ebenso sehr wie den äussern würdigenden wissenschaftlichen Standpunkt erkennt Verf. als den vollberechtigten an.

1874. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 21. April.

Anwesend 9 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Monatsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Februar 1874. 8°.
2. Verhandlungen der physik. medicin. Gesellschaft in Würzburg. VI. Würzburg 1874. 8°.
3. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graunbündens XVII. 1872—73. Chur 1873, 8°.
4. the Quarterly Journal of the Geological Society. Februar 1872. vol. XXX. pt. I. London 1874. 8°.
5. Sitzungsberichte der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1874. no. 1. 8°.
6. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel VI. I. Basel 1874. 8°.
7. Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Prov. Sachsen etc. von Dr. Delius 1874. no. 4.
8. Mittheilungen der kk. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc. von H. C. Weeber. LIII. 1873. Brünn. 4°.
9. Erster Bericht des Museums für Völkerkunde in Leipzig 1873. Leipz;g 1874. 8°.
10. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der kk. Sternwarte zu Prag 1872. XXXIII. 4°.
11. Verhandlungen des zool. bot. Vereins in Wien XXIII. Wien 1873. 4°.
12. G. Heyse, Beiträge zur Kenntniss des Harzes, seiner Geschichte, Literatur und seines Münzwesens. Eine Reihe von Abhandlungen 2. vermehrte Ausgabe. Aschersleben 1874. 8°. — Geschenk des Hrn. Verf.'s.

13. Annales dela Société entomol. de Belgique XVI. Bruxelles 1873. 8°.

Der Vorsitzende Hr. Prof. Giebel theilt zunächst mit, dass die diesjährige eintägige Generalversammlung unseres Vereines in Eilenburg in Uebereinstimmung mit dem dortigen geschäftsführenden Comité Sonntag den 28. Juni stattfinden wird.

Derselbe legt sodann als äusserst seltene Abnormität von dem Löwenskelet unseres zool. Museums den zweiten und dritten Halswirbel vor, welche von oben her vollkommen verwachsen sind und nur an der Unterseite noch eine schwache Naht zeigen.

Herr Dr. Teuchert bringt ein ihm von Hrn. Prof. Schäffer übergebenes stereoskopisches Bild zur Vorlage, welches die Lage und Entfernung einiger Fixsterne gegen und von der Sonne darstellt.

Schliesslich lenkt Herr Dr. Brauns die Aufmerksamkeit auf die mitteloligocänen Ablagerungen von Söllingen im Herzogthume Braunschweig, welche bereits seit 1860 Gegenstand der Discussion in weitesten Kreisen geworden sind, und basirte sich dabei auf den Befund, den ihm ums Jahr 1870 die Arbeiten behufs Anlage des zweiten Gleises der dortigen Eisenbahn lieferten. Insbesondere waren die Lagerungsverhältnisse dabei deutlicher zu sehen, als sie früher dargestellt sind. Das Söllinger Mitteloligocän bildet eine nach drei Seiten, Nord, Süd und West, flach abfallende Kuppe, welche von der Bahnlinie eben angeschnitten wird; nach der vierten, östlichen, Seite ist die Continuität unterbrochen und das Diluvium, welches überhaupt im Einschnitte stark vertreten ist, reicht dort tiefer. Die tiefsten, grauen, sandig-thonigen Schichten lieferten früher schon die Leda Deshayesiana, aber äusserst sparsam; ihre sonstige Fauna ist entschieden mitteloligocän, neigt aber dabei entschieden weniger nach dem Oberoligocän, als der Rupelthon. Darüber nun lagern hellere Schichten, welche Speyer als hinneigend zum Oberoligocän hinstellt. In ihnen konnte Redner die Grenze des Diluviums, noch erheblich unter der Mitte der Einschnittstiefe, beobachten und fand dadurch bestätigt, was v. Koenen über die Beschaffenheit der oberen Schichten sagt. Dagegen zeigte sich noch zwischen dieser Grenze und den grauen oder graugrünen sandigen Schichten in nicht erheblicher Mächtigkeit ein ziemlich fetter, bräunlicher Thon, bald etwas schwärzlicher, bald gelblicher, und in diesem fand sich unter Anderem Leda Deshayesiana relativ häufig. — Wenn nun schon die Kuppengestalt des Söllinger Mitteloligocäns es sehr unwahrscheinlich macht, dass — wie Speyer vermuthungsweise ausspricht — die Schichten, in welchen von Strombeck etwas nördlich von dem Bahn-Einschnitte die Leda Deshayesiana schon früher etwas häufiger antraf, sich im Liegenden der Schichten des Einschnitts befänden, so wird dies durch die obige

Beobachtung noch directer widerlegt. Sowohl nördlich, als südlich folgen auf die durch ihre Fauna bekannten eigentlichen Söllinger Schichten jüngere Gebilde, und zugleich ist das Hauptniveau der — übrigens in seltneren Stücken zweifellos in die tiefsten Söllinger Schichten hinabreichenden — Leda Deshayesiana nicht tiefer, sondern höher als das der an Korallen und sonstigen Versteinerungen reichen dunklen, unreinen Sande von Söllingen, welche dadurch sicher nachweislich in das nämliche Verhältniss zum mitteloligocänen Septarienthone oder Rupelthon treten, wie die Stettiner Sande etc.

Sitzung am 28. April.

Anwesend 15 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

Noll, Dr., der zool. Garten XV. 4. Frankf. a. M. 1874. 8°.

Herr Prof. v. Fritsch legt von den Geologischen Karten, welche vom Königl. Preussischen Ministerium für Handel etc. von Preussen und den Thüringischen Staaten herausgegeben werden, die drei neuesten Sektionen vor, von Laspeyres bearbeitet und Zörbig, Gröbzig und den Petersberg bis Giebichenstein umfassend und erläutert dieselben näher.

Herr Prof. Giebel referirt sodann die neuesten Untersuchungen von Eimer über Bau und Bewegungen der Spermatozoen (s. voriges Heft).

Schliesslich zeigt Herr Stud. Taschenberg eine kürzlich von ihm bei Freiburg a. U. gefangene Coronella laevis vor und charakterisirt die Art näher, sie mit Tropidonotus natrix eingehend vergleichend.

Vergleichende Osteologie des Delphinus hastatus und der Phocaena communis

von

K. Büchel.

Dem in unsern Gewässern häufigen gemeinen Braunfisch, Phocaena communis, steht eine am Cap heimische Art Delphinus hastatus Cuv. in ihrem Bau so ausserordentlich nahe, dass Schlegel, der zwei Skelete und mehre Schädel vom Cap in Leidener Museum untersuchen konnte und bei dem ich die vollständigsten Angaben über diese Art fand, im System beide unter der Gruppe der Braunfische unmittelbar neben einander stellt, beide mit einander vergleicht und der Ansicht ist, dass letzte in der südlichen Halbkugel die Stelle unseres gemeinen nordischen Braunfisches vertrete. Eben deshalb nun ist ein eingehender Vergleich nicht ohne Interesse. Zunächst habe ich mit einer möglichst genauen und vollständigen Beschreibung des Skeletes von Phocaena communis zugleich eine Darstellung des Knochenbaues der Delphine überhaupt zu geben gesucht, um sodann hierauf die Eigenthümlichkeiten des D. hastatus zurückführen zu können. Wesentlich gefördert in meinem Studium wurde ich durch die Güte des Herrn Prof. Möbius in Kiel, der mir auf meine Bitte drei Schädel, darunter zwei durchgesägte zusandte; namentlich aber durch den Umstand, dass an dem Schädel einer jungen Phocaena communis, deren Skelet ich mir aus der Hagenbekschen Handels-Menagerie verschaffen konnte, die Verwachsung der Nähte noch sehr wenig vorgeschritten war und es mir gelang, die einzelnen Knochen ohne Verletzung zu trennen. Mein plötzlicher Fortgang von Hamburg hinderte mich an meiner Absicht, die Masse noch einmal zu revidiren und

sie haben daher in den Bruchtheilen leider nicht die Genauigkeit, die ich wünschte*).

Von den zur Untersuchung vorliegenden Schädeln sind A. B. C. die vom Phocaena communis des Kieler Museum, davon A und C durchgesägt, D. gehört dem Altonaer Museum, E. ist der zerlegte eines jungen Thiers mit dazugehörigem übrigen Skelet, F. ein Skelet ohne Schädel und Extremitäten. Von Delph. hastatus fand ich auser dem vollständigen Skelet I noch einen Schädel II. Ihre Masse sind in Centimetern ausgedrückt.

Länge des Schädels vom unteren Rande des foramen magnum bis zur Spitze:

A.	B.	C.	D.	F.	I.	II.
28,5	25,1—25,2	23,1—23.2	22,5	21	29	29,5

Breite des Hinterhaupts oberhalb der condyli zwischen den Gräten (angelegt).

16 13,1—13,2 12,8—12,9 12 12 15,8—15,9 16.

Breite des Kopfs hinter der Augenhöhle an der Stelle, wo die postorbitalen Fortsätze hervortreten (angelegt).

16 13 12,1—12,2 11 16 14,5 -

Länge des rostrum vom Orbitalausschnitt bis znr Spitze.

A.	B.	C.	D.	E.	I.	II.
13,1—13,2	11,1—11,2	10	9,5	9	14,5	15

*) Aus der Literatur war mir besonders von Wichtigkeit: G. Cuvier: Recherches sur les ossemens fossiles. 4. Edit. 1836. — Fr. Cuvier: Histoire naturelle des Cétacés. — Rapp: die Cetaceen, zoologisch-anatomisch dargestellt. — L. Reichenbach: Monographie der Cetaceen. — Angaben über D. hastatus fand ich auser in den Werken von Fr. Cuvier, Rapp, L. Reichenbach, in Giebel: die Säugethiere. — Schlegel: Abhandlugen aus dem Gebiet der Zoologie und vergleichenden Anatomie. — In A. Wagner's Supplementen VII. 1846 pag. 312 (Wiederholung der Angaben Schlegels — Anatomie von Phocaena communis: Eichwald: Observationes nonnullae circa fabricam delphini phocaenae aetatis nondum provectae in: Mem. de l'Acad. de St. Petersburg. IX. (1824) 431. —

Ueber Systematik der Delphine: Gray; Spicilegia zoologica; Catalogue of the specimens of Mammalia in the Collection of the British Museum 1850; Catalogue of Seals and Whales in the British Museum. 1866. On the Cetacea in the Seas surrounding the British Islands in: Procced. Zool. Soc. 1864. 195; Notes on the Skulls of Dolphins or Bottlenose Whales in the British Mus. in: Proceed. 1866. — Synopsis of the species of Whales and Dolphins in the collection of the British Museum 1868. —

Breite des rostrum an der Wurzel in derselben Reihe der Schädel:

8,1—8,2 7. 6,1—6,2 6,5 5 6,8—6,9 6,8—69

Hinteres Ende des Oberkiefers vom Orbitalausschnitt an bis zur Grenze gegen das Stirnbein.

12 10,1—10,2 9,8—9,9 9 7,5 9,8—9,9 10,5

Länge des Unterkiefers von der oberen Ecke des condylus bis zur Spitze.

22 18,5 17,5 16,5 15 23 24.

Länge des Unterkiefers von der letzten Alveole an:

11 8,5 8,5 8 7 12 12,1—12,2

Länge der Symphyse des Unterkiefers.

2,5 2,1—2,2 2,1—2,2 2 1,5

Entfernung des oberen und unteren Unterkieferandes am coronoideus.

6,5 5 4,8—4,9 5 4 5,5 5,5

Entfernung derselben von der letzten Alveole.

3,5 2,1—2,2 2,1—2,2 2 1,6 2,5 2,5

Grösste Breite der Nasenhöhlen (oben)

3 2,6—2,7 2,6—2,7 2,5 2,5 4 4

Breite des Hinterhauptsloches an der Stelle, wo die condyli aufhören, die Grenze zu bilden

3,5 2,8—2,9 3 3 3,2 3,5 3,5

Länge der Wirbelsäule von Atlas bis zum Schwanzende.

E.	F.	I.
75	110.	92.

Bau des Schädels der Delphine überhaupt und von Phocaena communis insbesondere.

Das Hinterhaupt nimmt bei Phocaena wie bei allen Delphinen nicht nur bei weitem den grössten Theil der hinteren Schädelfläche ein, sondern bildet auch, indem es sich stark nach hinten wölbt und an der Basis sowie an den Seiten ziemlich weit nach vorn erstreckt, vorzugsweise (nach Eichwald, Mém. Petersburg 1834. IX. 431 fast $^3/_4$) die Hirnhöhle. Eichwald sah bei der von ihm untersuchten jungen Phocaena, deren Schädelknochen die Nähte noch sehr deutlich zeigten und an einigen Stellen Fontanellen zwischen sich frei liessen, das Hinterhauptsbein zusammengesetzt aus Schuppe, zwei Bogen oder Gelenktheilen und Basis.

Die Basis, an ihrer äusseren Fläche concav, verschmilzt schon ziemlich früh mit dem Keilbein und indem sie jederseits in zwei nach unten vorspringende Platten ausläuft, deren Ränder nach vorn unmittelbar in die der Flügelbeine

übergehn, bildet sie vereint mit diesen und dem Vomer eine breite Rinne, bis zu den Nasenhöhlen hin.

Nach hinten stossen an diese Platten der Basis, indem ihre unteren Ränder etwa einen rechten Winkel bilden, ähnliche Fortsätze der Hinterhauptsbogen und so sind es diese vier Platten des Hinterhaupts, die mit ihren inneren Flächen den wesentlichsten Theil eines Gewölbes ausmachen, welches zur Aufnahme der Gehörknochen bestimmt ist. Die Platten der Hinterhauptsbogen endigen nach unten je in einen dicken Fortsatz, der nach Cuvier die Stelle der apophyse mastoide vertritt (processus paramastoidei jugulares). Bogen- nnd Basisplatten legen sich mit ihren Rändern nicht fest an einander, sondern mehr oder weniger auseinanderweichend, lassen sie zwischen sich einen Einschnitt, in dessen Winkel das trou condyloidien öffnet. Die Umrisse der beiden Bogen zusammenbetrachtet bilden, abgesehen von den processus paramastoidei ein stumpfwinkliges Dreieck, dessen Basis sich unten nach vorn umschlägt und so noch an der Zusammensetzung der unteren Schädelfläche betheiligt. Wenn Eichwald von seiner jungen Phocaena angiebt, dass die beiden Hinterhauptsbogen mittelst der Gelenkköpfe aneinanderstossen, so weiss ich nicht, ob er damit eine unmittelbare Berührung bezeichnen will, wie ich es z. B. bei einem Schädel gesehen habe, welcher der Charakteristik in den Ossemens fossiles nach wohl einem D. dubius angehören könnte, bei D. delphis stehen sie ziemlich nahe, ohne vollständig zusammenzustossen; bei den Schädeln von Phocaena, die mir zu Gebote standen, sind sie dagegen überall durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. Das Hinterhauptsloch, mit den condyli ganz an die hintere Fläche gerückt, hat in seiner unteren Hälfte ungefähr die Gestalt eines Halbkreises, in seiner oberen von dem Punkte an, wo die condyli aufhören den Rand zu bilden, die eines gleichschenkligen Dreiecks mit mehr oder weniger abgerundetem Winkel. Bei Schädel E. zieht sich das Dreieck oben in einen spitzen Theil aus und kommt hier mit einem schmalen Einschnitt zusammen, der erst höher hinauf zur Furche wird. Der Vergleich mit den älteren Schädeln lehrt, dass dieser spitzere Theil des

Dreiecks und der Einschnitt später verwachsende Stellen sind. Denn bei diesen befindet sich gerade über den Hinterhauptsloch etwa in der Mitte der hinteren Schädelfläche eine Grube, durch welche hindurch mir die Grenze zwischen Bogen und Schuppentheil zu laufen scheint. Der untere Rand des letzten würde demnach von dem foramen getrennt sein, während er anfänglich - so bei Eichwald's und meinem Schädel E — an dieses heranreicht. Von dieser Grube aus erstreckt sich nach oben eine an Länge, Breite und Tiefe, individuell verschiedene Furche, die somit den unteren Theil der Schuppe in zwei Hälften theilt, und über derselben läuft die das Hinterhauptsbein nach oben begränzende Naht in eine Spitze aus. Bei einem Schädel D, sah ich die Umrisse zweier Wormianischer Knochen ziemlich deutlich. Alle diese Theile verwachsen bereits ziemlich früh untereinander und mit dem Zwischenscheitelbein. An der inneren Schädelfläche zieht sich der Sichelfortsatz als starke Knochenleiste bis zum Zwischenscheitelbein hinauf. Das sonst vielmehr verknöchernde Gehirnzelt (Rapp, 65) ist ebenfalls nur als Leiste angedeutet; unter ihr höhlen sich die Gruben für das kleine Gehirn in den Bogentheilen des Hinterhaupts tief aus.

Die Scheitelbeine sind vorzugsweise an den Seiten des Scheitels entwickelt, um hier den grössten Theil der Schläfengrube auszumachen. Sie stossen jedes nach hinten an Bogen und Schuppe des Hinterhaupts, vorn an das Stirnbein, mit dem hinteren Theil ihres Unterrandes — äusserlich betrachtet — an das Schläfenbein und steigen dann zwischen diesen beiden Knochen in die Tiefe der Schläfengrube hinab bis zum hinteren Keilbeinflügel. Sieht man in die Hirnhöhle eines durchgesägten Schädels, so erkennt man, dass jedes auch unter dem Schläfenbein sich bis zu diesem Flügel fortsetzt und daher, wenn die Gehörknochen entfernt sind, äusserlich unterhalb des Schläfenbeins wieder sichtbar wird. Bei E konnte ich dieses loslösen und es kam nun eine stark gefurchte, mit einer Oeffnung zur Hirnhöhle versehene Fläche des Scheitelbeins zum Vorschein. Bei diesem Schädel existirt nur eine Verbindung zwischen Scheitelbein und hinterem Keilbeinflügel, bei älteren Schä-

deln aber erreichen sie sich unterhalb des Schläfenbeins noch einmal und grenzen von der hinteren grossen zum Durchtritt des Hörnerven bestimmten Oeffnung eine vordere kleinere ab, die bei E nur als vordere Ausbuchtung jener erscheint. Nach oben übersteigt das Scheitelbein eine crista von der Gestalt eines nach unten offenen Bogens (Grenze zwischen oberer und Seitenfläche des Schädels) und keilt sich dann mit einem dünnen, wie es scheint, individuell verschieden langen Fortsatze zwischen Stirn- und Zwischenscheitelbein.

G. Cuvier giebt bei der Beschreibung des D. globiceps an, die Scheitelbeine endigen hinter der Hinterhauptsgräte. Auf Phocaena passt dies nicht genau. Denn bei zwei Schädeln, wo ich den dünnen Fortsatz weiter verfolgen konnte, sah ich ihn durch zwei Anfangs parallele Gräten begrenzt, die eine vom Zwischenscheitelbein die andere vom Stirnbein gebildet; bei zwei anderen Schädeln treten diese allerdings zu einer einzigen zusammen, aber auch hier erscheint der Fortsatz nicht dahinter, sondern verschwindet bald ganz. Ob er bei den letzten innen ebensoweit sich erstreckt wie bei den ersten oder überhaupt kürzer ist, liess sich nicht entscheiden.

Die Zwischenscheitelbeine, schon früh in ein einziges verschmolzen liegen zwischen Hinterhauptsschuppe, den Scheitel- und Stirnbeinen und sind von bedeutender Ausdehnung. Die Bildung dieses Knochens ist gerade bei Phocaena im Vergleich zu anderen Delphinen (Oss. foss. 124. Eichwald 434.) eine höchst eigenthümliche. Berücksichtigt man nämlich den Schädel nur soweit er als Hirnkapsel dient, sieht man ab von der schnauzenförmigen Verlängerung noch vorn und betrachtet in Folge dessen den nach vorn abschüssigen Theil als vordere, Hinterhaupt mit Zwischenscheitelbein bis zur Hinterhauptsgräte als hintere Fläche auf ein Minimum reducirt, ist von der Gestalt eines Dreiecks mit abgerundetem vorderen Winkel und wird im Wesentlichen gebildet vom Zwischenscheitelbein, das sich also über die Hinterhauptsgräte hinaus nach vorn erstreckt. Cuvier giebt allerdings (pag. 224) an: „son occipital vient faire une saille en pyramide tronquée“; der Vergleich mit p. 111 jedoch, wo es heisst: cette face occipitale si

grande et si bombée est formée par l'os du même nom, par l'interpariétal et parpariétaux" — scheint mir darzuthun, dass er darunter nicht l'os occipital, sondern vielmehr la face occipitale versteht.

Von jenem Höcker nun fällt die Schädeloberfläche ziemlich steil ab und zwar sind es die Stirnbeine, die sich zunächst anschliessen, an der Oberfläche jedoch einander nicht erreichen, sondern durch die Nasenbeine aus einandergehalten werden und jedes mit einer Spitze in eine entsprechende Ausbuchtung des oberen Nasenbeinrandes hineinragen. Nachdem ich die Nasenbeine entfernt hatte, zeigten sich die länglichen flachen Gruben, in denen diese Knochen eingesenkt lagen, sowie, dass sich unter diesen die Stirnbeine mit einem geraden Rande fest aneinanderlegen bis hinunter zur Siebplatte und, wie man an der inneren Schädelfläche erkennen kann, erst von dieser auseinandergedrängt werden. Obgleich nächst dem Hinterhauptsbein die grössten Schädelknochen (Eichwald p. 438), zeigen sie sich doch äusserlich nur „als ein sehr schmales Band, das sich von rechts nach links über den Schädel hinwegzieht und sich an jeder Seite zu verbreitern scheint, um die Decke der Augenhöhle zu bilden. Wenn man aber den Oberkiefer, der diese Decke sowie fast die ganze vordere Fläche des Schädels oben verdoppelt, wegnimmt, so sieht man, dass das Stirnbein viel breiter ist, als es von aussen erscheint." Oss. foss. p. 111 fin und 112 incl. An durchgesägten Schädeln ist deutlich zu erkennen, dass das Stirnbein inwendig an der Bildung der Schädelhöhle einen bedeutenderen Antheil nimmt, während das äusserlich sich einigermassen ähnlich verhaltende Scheitelbein in der That sich nur mit einem Fortsatz zwischen Stirn- und Zwischenscheitelbein einschiebt. Seitlich treten unter dem Oberkiefer zwei Fortsätze des Stirnbeins hervor, ein hinterer zum Jochfortsatze des Schläfenbeins und ein vorderer, ziemlich grosser und starker, zwischen dessen inneren Rande und einer Kante des Oberkiefers eine dreieckige Lücke bleibt.

In diese keilt sich „ein platter, unregelmässiger Knochen, der oben, wie das Stirnbein, vom Oberkiefer fast ganz bedeckt wird" Oss. foss. p. 113. und mit diesem das Dach

der Augenhöhle bildet. Eichwald betrachtet ihn als Thränenbein, welches Fr. Cuvier (Cetacés 76) beim Delphinorhynque microptère als ausnahmsweises Vorkommen beschreibt. — G. Cuvier dagegen nennt ihn le jugal und fügt hinzu, dass von dessen vorderem Winkel bis zum Jochfortsatz des Schläfenbeins hin als die einzige knöcherne untere Grenze der Augenhöhle ein langer griffelförmiger Fortsatz reicht, so dünn und zart, dass er bei allen Schädeln die ich gesehen habe, entweder ganz fehlte oder doch nur zum sehr geringen Theil erhalten war. Die Lage des Jochbeins ist somit eine sehr eigenthümliche. Beim Menschen, sowie den Affen, Ein- und Zweihufern, zwischen den Jochfortsätzen des Stirn- und Schläfenbeins gelegen und letztes mit dem Oberkiefer verbindend, begrenzt es die Augenhöhle seitlich resp. hinten und unten; bei anderen, den Raubthieren, reicht es als starker Jochfortsatz unterhalb der Augenhöhle vom Schläfenbein bis zum Oberkiefer; hier ist davon nur jener dünne Fortsatz übrig geblieben, seine Hauptentwicklung aber hat das Jochbein am Dach der Augenhöhle. Sieht man unter dieses Dach der Augenhöhle, so erkennt man dass die seitlichen Theile des Stirnbeins in zwei Hälften geschieden werden durch eine starke, breite, bei älteren Schädeln an das vordere Keilbein stossende, bei E noch davon getrennte Leiste, die mir als natürlichste Grenze von Augen- und Schläfenhöhle erscheint. Vor dieser Leiste vertieft sich die Augenhöhle bedeutend und hier erreicht das Stirnbein mit seinem unteren Rand den vorderen Keilbeinflügel. Der Winkel in der Tiefe der Augenhöhle wird gebildet, indem eine Platte des Gaumenbeins von vorn her an das Stirnbein tritt. Letztes findet jedoch hier noch nicht sein Ende, sondern geht weiter nach innen bis zur Siebplatte. Der hinter der erwähnten Leiste gelegene, zur Schläfengrube gehörige Theil des Stirnbeines reicht hinten bis zum Scheitelbein, unten zum hinteren Keilbeinflügel hinab.

Von den Theilen des Schläfenbeins geht nur die Schuppe eine festere Verbindung mit den übrigen Schädelknochen ein. Sie nähert sich, nach Eichwald, ihrer Gestalt nach bereits dem os quadratum der Vögel, ist ungefähr dreieckig, grenzt nach hinten an den Bogen des Hinterhauptbeines,

nach oben und vorn an das Scheitelbein, ferner mit dem starken Jochfortsatz an den Jochfortsatz des Stirnbeines — welche jedoch im jüngeren Lebensalter noch einige Zeit getrennt zu bleiben scheinen — und ausserdem entsendet es nach unten einen Fortsatz von der Gestalt einer dreieckigen Platte, welche mit ihrer Basis an den Jochfortsatz stösst, mit dem oberen Theil auf der Schuppe ruht und mit ihrer nach vorn gerichteten Spitze über den hinteren Keilbeinflügel frei herabhängt. Auf dieser Platte und an den Jochfortsatz stossend liegt die sehr flache Gelenkgrube für den Unterkiefer. Unterhalb der Platte und des Jochfortsatzes zeigt sich, wie ich erst deutlich erkannte, nachdem ich das Schläfenbein losgelöst hatte, zunächst die eigentliche Schuppe, das Scheitelbein erst wieder unterhalb dieser. In natürlicher Lage jedoch werden diese beiden von den Gehörknochen verdeckt und man sieht oberhalb derselben nur Platte und Jochfortsatz. „Von der Zusammensetzung der Schädelkapsel ist das Schläfenbein fast ganz ausgeschlossen, da es zum grossen Theil auf dem Scheitelbein ruht und nur dazu dient, einige Löcher zu verstopfen, die dieser Knochen frei gelassen hat.“ (Oss. foss. 114).

Die das Gehörorgan enthaltenden Theile hängen bei den Cetaceen nur durch ein fibröses Gewebe mit dem übrigen Schädel zusammen, waren daher auch an den Exemplaren, die ich gesehen, in den wenigsten Fällen zu finden. Sie sind aufgehängt unter einer Art Gewölbe, welches innen und hinten von den bereits erwähnten vorspringenden Platten des Hinterhauptsbogens und der Hinterhauptsbasis. oben von Schläfen- und Scheitelbein gebildet wird. Mit dem Innern steht es in Verbindung durch eine sehr grosse Oeffnung. Die Gehörknochen nun bieten nach Cuvier (Oss. foss. 132) bei allen Delphinen wenig Unterschiede und bestehen aus Felsenbein, rocher, und einer bulla ossea, jenes oben und innen, diese unten und aussen gelegen. Das sehr dicke petrosum zerfällt: in einen grossen Theil von der der Gestalt eines unregelmässigen Ellipsoid. der äusserlich unter der dreieckigen Platte der Schläfenbeinschuppe zum Theil sichtbar wird, sich hier an die bulla ossea anlegt und die canales semicirculares enthält; und in einen anderen

kleineren Theil mit der Schnecke, der, wenn man ihn von der Hirnhöhle aus betrachtet, eine ziemlich tiefe Grube zeigt, in deren Grund sich die Löcher für die Gehörnerven befinden. Das tympanicum besteht aus einer knöcheren, der Länge nach gefalteten Platte, vorn offen für die tuba Eustachii, hinten geschlossen und dort gelappt. Unter dem Jochfortsatz sieht man eine Oeffnung, l'ouverture du tympan, und dahinter einen sich in eine Grube der Schläfenschuppe einfügenden Höcker, une apophyse rugueuse, mittelst dessen petrosum und tympanicum zusammenhängen. Auf der einen Seite bleibt aber zwischen beiden Theilen ein grosser Zwichenraum.

Von den Theilen des Keilbeins erwähnt Fr. Cuvier (Cetacées 76) ausser l'aile ptérygoïdienne einmal le corps du sphénoïde und einmal les sphénoïdes, ohne sich auf eine genauere Beschreibung der letzten noch einzulassen. G. Cuvier unterscheidet le sphénoïde antérieur et postérieur und braucht für l'aile ptèrygoïdienne auch die Namen l'apophyse ptérygoïde interne und l'os pterygoïde interne. Rapp (Cetaceen 65. 66.) nennt vorderes und hinteres Stück, erstes zusammengesetzt aus den kleinen Flügeln, letztes aus Körper, grossen und unteren Flügeln oder Flügelfortsätzen. Die genauesten Angaben fand ich bei Eichwald, dessen ganze Darstellung jedoch mir erst verständlich wurde, nachdem ich Schädel E in seine Theile zerlegt hatte. Er unterscheidet nach Bojänus (Ok. Isis 1821. 1149): Körper Flügelfortsätze mit den grossen Flügeln: processus pterygoïdei cum alis majoribus, Flügelbeine: ossa pterygoïdea und Schwertfortsätze: processus ensiformes s. alae minores. Der Körper des Keilbeines verschmilzt an seiner hinteren Fläche mit der Basis des Hinterhaupts so früh — nach Cuvier viel früher als mit dem vorderen Keilbein — und so innig, dass die ursprüngliche Naht bei älteren Schädeln kaum zu erkennen ist. Die Vertiefungen und Erhabenheiten auf der inneren Fläche scheinen individuell verschiden, bald stärker, bald schwächer ausgeprägt zu sein. Cuvier giebt an, dass die sella turcica wenig deutlich hervortritt. So sah ich sie bei A, bei E dagegen eine deutliche Senkung zwischen zwei etwa gleich hohen Höckern.

bei C sogar eine sehr markirte hintere Lehne. „Man erblickt die beiden Flügel im Grund der Augenhöhle in gewöhnlicher Lage“ (Oss. foss. 114. 115). Der vordere grenzt an den hinteren, das Stirnbein und das Flügelbein. Der hintere, grosse, sehr unregelmässig gestaltete, mit manichfachen Gruben, Leisten und Vorsprüngen versehene schiebt sich durch sutura squamosa mit seinem oberen Ende über Stirn- und Scheitelbein und erreicht dort etwas weiter hinten auch das Schläfenbein. Im vorderen Keilbeinflügel öffnet sich, wie gewöhnlich, das foramen opticum, ausserdem erwähnt Cuvier das foramen ovale, noch ein anderes weiter nach innen gelegenes im hinteren Flügel und ein foramen rotundum zwischen beiden Flügeln. Während nun G. Cuvier die Namen l'apophyse ptérygoïde interne und l'os ptérygoïde interne als vollständig gleichbedeutend braucht, trennt Eichwald processus pterygoïdei und ossa pterygoïdea und sagt von den ersteren, dass sie an den Seiten des Keilbeinkörpers entspringen, anfänglich dünne, gleich breite Platten darstellen, weiter nach den Nasenhöhlen zu aber enger werden, dass von ihnen aus nach oben die grossen Flügel aufsteigen, nach unten aber ihnen angelagert die Flügelbeine herabhängen, die immer als besondere, für sich bestehende Knochen auftreten. Was sodann die processus ensiformes Eichwald's betrifft, so sind es nicht blos die vorderen Flügel, sondern er rechnet das Siebbein wenigstens theilweise dazu. Diesen Knochen spricht er nämlich den Delphinen wie auch das Riechvermögen vollständig ab, sodann beschreibt er eine grosse Fontanelle zwischen den Stirnbeinen, unterhalb der Nasenbeine, oberhalb des vomer und seines processus ensiformis und fügt hinzu, dass am Schädel eines delphis die Fontanelle bereits verschwunden gewesen sei dadurch, dass an der inneren Fläche Stirnbeine und processus ensiformis, an der äusseren Nasenbeine und vomer dazu beigetragen haben, sie zu schliessen. Aus diesen Angaben glaube ich folgern zu müssen:

1) dass bei seiner jungen Phocaena die Siebplatte entweder noch gar nicht vorhanden oder doch nur im Zusammenhang mit dem vorderen Keilbein am unteren Rande der grossen Fontanelle sehr wenig entwickelt gewesen ist: und

2) dass er annimmt, die Platten des vomer wuchsen in der Folge hinauf bis zu den Nasenbeinen. An meinem Schädel E zeigen sich nun diese Verhältnisse in folgender Weise. Nachdem ich die Nasenbeine, Oberkiefer mit den Gaumenbeinen, Zwischenkiefer und Flügelbeine entfernt hatte und weiter loszutrennen versuchte, erhielt ich als zusammenhängendes Stück: vorderes Keilbein, Siebbein und vomer.

Von diesen Knochen zeigt sich der vomer als ein sehr eigenthümliches Gebilde. In seinem hinteren Theil stellt er eine Platte dar, die, in ihre natürliche Verbindung zurückgebracht, noch an der Schädelbasis erscheint, sich über das hintere Keilbein hinwegschiebt, nur einen sehr geringen Theil von dessen Körper zwischen sich und der Hinterhauptsbasis sichtbar lässt und seitlich von den Flügelbeinen begrenzt nach hinten bis an die Grenze dieser Knochen gegen die seitlichen Platten der Hinterhauptsbasis reicht. An Cuvier's Figur (Oss. foss. Tb. 222. Fig. 12) findet sich allerdings für diesen Theil der Basis der Buchstabe o und in der Erklärung e et o = ethmoïde; den Text aber kann ich mir nicht anders erklären als dass auch er diesen Theil als vomer betrachtet. Es heisst da: l'autre sc. courbure de l'apophyse ptérygoïde internes, unit à l'autre (und zwar inneren) arc du palatin et se continue ensuite sur le sphénoïde antérieure pour s'articuler au vomer. — Le bord tact entier de l'arrière- narine sauf le vomer appartient à l'apophyse ptérygoïde interne. Weiter nach vorn nun bildet der vomer einen grossen Theil der Nasenhöhlen und zwar erstens an den hinteren Wänden als unmittelbare Fortsetzung der hinteren Platte, die sich nach oben über das vordere Keilbein hinwegkrümmt und oberhalb der vorderen Flügel sogar rechts und links in die Schädelhöhle hineinragt; sodann aber als Nasenscheidewand. Die genauere Betrachtung lehrt nun, dass die Theile des vomer, welche auch die hintere Wand bilden helfen, eigentlich nur die umgeschlagenen Ränder zweier senkrechter Platten sind. die, unten vereinigt nach vorn ein langes kegelförmiges Ende in das rostrum hineinsenden. Baer spricht allerdings (Bullet. acad. Petersbg. 1836. 26) von dem eigenthümlichen Bau des Siebbeins, la lame descendante finissant en grand

cone enchassé entre les os du museau; indess kann ich an dem mir vorliegenden Exemplar nicht anders als alle diese Theile als zusammen und zu dem Knochen gehörig anzusehen, den ich überall als vomer bezeichnet gefunden habe. Unten, wo die beiden Platten zusammenhängen, bilden sie zunächst als unterer Rand der Nasenscheidewand einen scharfen Kiel, flächen sich sodann ab, werden erst noch zwischen den Gaumenbeinen, jedoch nur ganz unbedeutend, sichtbar, treten dann ganz nach innen und stellen nun jenes eigenthümliche Gebilde dar, welches Baer, jedenfalls von unten betrachtend, einen grossen Kegel nennt: und dessen Spitze noch einmal an der Gaumenfläche zwischen Ober- und Zwischenkiefer sichtbar wird. Sieht man es von oben an und ignorirt dabei die seitlichen Protuberanzen, so lässt es sich auch wohl mit einem schmalen Boot vergleichen. da die oberen Ränder auseinander weichen und in eine Höhlung blicken lassen, die auch an den Schädeln der Sammlungen zwischen den klaffenden Zwischenkiefern in vielen Fällen sichtbar sein mag, ursprünglich jedoch von Knorpel ausgefüllt ist. Diesen nennt Baer das vordere unverknöcherte Ende des senkrechten Blatts des Siebbeins. Es ist nämlich der vomer nicht allein, der die Nasenscheidewand bildet, sondern er schliesst zwischen seinen beiden Platten noch Knochenmasse ein, die Eichwald zu seinem processus ensiformis rechnet und als rostrum sphenoïdale bezeichnet. Bei meinem Exemplar sind diese Theile bereits so fest mit einander verwachsen, dass ich sie schwerlich ohne Zerstörung trennen könnte und daher wohl auch dann nicht einen klaren Einblick erhalten würde. Es scheint sich aber unten ein senkrechter Fortsatz des vorderen Keilbeins zu betheiligen, oben dagegen ein Zusammenhang mit der Platte des Siebbeins zu existiren: entsprechend der Angabe Baer's, dass dieses den Cetaceen keineswegs fehle, vielmehr ein senkrechtes Blatt, welches mit dem vomer die Nasenscheidewand bilde, und einen der lamina cribrosa entsprechenden Theil besässe. An älteren Schädeln verwachsen Siebbein und vomer so innig, dass ich dort die Grenzen nicht mit genügender Sicherheit angeben kann; auch nicht, ob und wie weit das senkrechte Blatt des Sieb-

beins über die Ränder der senkrechten Platten des vomer hervorragt, bei meinem jungen Exemplar ist letztes nicht der Fall. Die lamina cribrosa liegt also über dem vomer. unter den Nasenbeinen, unter, auf und zwischen den Stirnbeinen. Auf diese letzten legt sie sich nämlich mit ihren Rändern, jedoch treten dieselben immerhin noch weit genug auseinander, um sie auch an der inneren Schädelfläche ziemlich deutlich zu zeigen. Dort besitzt sie, nach Baer, einen schwachen Hahnenkamm, ihre beiden Flächen erscheinen etwas löcherig; Cuvier spricht von vier Löchern, nach Rapp (Cetaceen 67) sollen eigentliche zum Durchtritt der Riechnerven bestimmte Löcher gar nicht existiren.

Die Nasenbeine sind speciell bei Phocaena höher als breit, etwas concav und liegen unterhalb der von Zwischenscheitelbein und Stirnbeinen gebildeten abgestumpften Pyramide, eingesenkt in zwei Gruben der Stirnbeine. Zwischen ihnen sah Eichwald eine Fontanelle und unmittelbar vor ihnen fallen die beiden Nasenhöhlen senkrecht ab.

Von höchst eigenthümlicher Gestalt sind die bereits mehrfach erwähnten Flügelbeine, entsprechend den alae pterygoïdeae internae des Menschen, hier aber immer zwei für sich bestehende Knochen. Dass sie mit Hinterhauptsbasis etc. an der Schädelbasis eine breite Rinne darstellen, ist bereits beschrieben; nach vorn reichen sie als Theil der seitlichen Wände in die Nasenhöhlen hinein bis zum Gaumenbeine, kommen, nun immer von Gaumenbein begrenzt, an der unteren, äusseren Seite des Schnauzentheils zum Vorschein, schlagen sich sodann wieder nach hinten um und lassen auf diese Weise je zwischen zwei dünnen parallelen Wänden einen Hohlraum, an dem weiter nach oben und vorn auch die Gaumenbeine anliegen. Mit einem grossen, spitzen Fortsatz ragen sie nach hinten und ihr freier Rand zeigt eine lange Ausbuchtung nach vorn.

Zwischen den beiden Flügelbeinen vervollständigen die Gaumenbeine die untere Seite des rostrum von dessen hinterem Ende. Sie können nach Rapp, wie sonst, jedes in einen horizontalen und einen aufsteigenden — hier doppelten — Theil geschieden werden. Der erste betheiligt sich ebenfalls an der Bildung des knöchernen Gaumens und liegt

hinter dem Oberkiefer, neben und vor dem Flügelbein, vor und unter dem vomer. Mit ihrem inneren Rande berühren sich die beiden Hälften. Der äussere aufsteigende Theil, ebenfalls zwischen Theilen des Oberkiefers und Flügelbeins und in gleicher Richtung mit diesen, an der seitlichen Wand der von Cuvier geschilderten vierseitigen Pyramide, ist ein grosser Theil der äusseren Wand der Flügelbeinhöhle und reicht mit seinem freien hinteren Rande bis nahe an den vorderen Keilbeinflügel. Der innere aufsteigende Theil erscheint nun als vordere Nasenhöhlenwand muschelförmig. Dann folgt nach oben eine senkrechte Platte als Scheidewand zwischen Nasen-und Augenhöhle; und schliesslich als vordere Wand der Augenhöhle setzt sich daran noch eine andere gekrümmte Platte, die sich bis weit in das Innere hineinstreckt und den Oberkiefer in der Tiefe kaum noch erscheinen lässt. Cuvier (Oss. foss. 115) charakterisirt diese auffallenden Verhältnisse in folgender Weise: „Am ganzen hinteren Umfang der unteren oder Gaumenfläche der Oberkiefer betheiligt sich eine Art vierseitiger Pyramide, deren Basis von den Nasenlöchern in vertikaler Richtung durchschnitten wird und deren übriger Raum hohl ist oder sich zwischen zwei Platten befindet, die sich nach hinten öffnen. Es ist eine Art doppelter Wände, welche die hintere Oeffnung der Nasenlöcher umgeben. Sie werden gebildet von den Gaumenbeinen und den inneren Flügelfortsätzen.“ Vor und über den Gaumenbeinen liegen nun die beiden Oberkiefer und zwar sind sie von so bedeutender Ausdehnung, dass man, wenn man nur Hinterhauptsbein und Oberkiefer zusammenlegt, bei weitem den grössten Theil der gesammten Schädeloberfläche hat. Schon Tyson (Anat. of a Porpess) erklärt: „Wenn Rondeletius sagt, Phocaena habe kein rostrum, so muss man dies von der äusseren Erscheinung verstehen, so lange noch Fleisch und Fett daran ist, deren grosse Masse dasselbe stumpf und kurz macht. Wenn diese aber entfernt ist, erscheint es anders, denn dann ist der Oberkiefer vom cranium bis zu seinem Ende 6″ lang, bei einem Delphin freilich noch weit länger.“ Sie zerfallen deutlich in einen vorderen, schmalen, spitz zulaufenden Theil, das rostrum und in einen hinteren, breiteren und flacheren,

dessen Rand jederseits sich von dem des vorderen Theils am vorderen Winkel des Augenhöhlendaches scharf absetzt und sich an dieser Stelle mit einem Bogen nach aussen wendet. Dieser vordere Rand des Augenhöhlendaches, unter dem das Jochbein hervortritt, verläuft hier ziemlich geradlinig, während er bei anderen Delphinen einen mehr oder weniger tiefen Orbitalausschnitt und daneben einen Lappen zeigt. Auffallend gestaltet ist nun namentlich eben dieser hintere Theil der Oberkiefer, mit dem sie Joch- und Stirnbeine fast ganz bedecken, und, da auch die Scheitelbeine über der oberen Fläche nur eine sehr geringe Entwickelung zeigen, beinahe bis zu der vom Zwischenscheitelbein gebildeten Hinterhauptsgräte reichen. Sie vervollständigen beiderseits das Dach der Augenhöhle zwischen Stirn-, Joch- und Gaumenbein, werden auch, wenn man von oben in die Nasenhöhle hineinsieht, unter den Zwischenkiefern sichtbar, indem sie hier über den Gaumenbeinen den obersten Theil der vorderen und seitlichen Nasenhöhlenwände bilden. An der unteren Seite jedes Oberkiefers im Dach der Augenhöhle befindet sich eine Höhlung, die nach Cuvier dem foramen infraorbitale entspricht und von der aus nach verschiedenen Richtungen Kanäle auslaufen, deren Endigungen auf der Oberfläche des Ober- und Zwischenkiefers als Löcher von verschiedener Gestalt und Grösse sehr in die Augen fallen.

Zwischen und auf sie, hinten in eine Höhlung eingesenkt und dort mit Furchen in entsprechende Zacken der Oberkieferfläche eingreifend, lagern sich sodann die beiden Zwischenkiefer, die allerdings auch an der Spitze der unteren Seite des rostrum zum Vorschein kommen, ihre hauptsächlichste Oberflächenentwickelung aber an der oberen Seite zeigen, wo sie über dem vomer und den Oberkiefern von der Spitze des rostrum bis zu den Nasenhöhlen reichen. Von hier aus entsenden sie zwei kleine, spitz kegelförmige Fortsätze, die über dem Oberkiefer etwa die Hälfte des oberen seitlichen Randes der Nasenhöhlen ausmachen. So bei Phocaena, an andern Delphinschädeln erstrecken sich oft breite, flache Fortsätze bis zu den Nasenbeinen hinauf. Speciell der Phocaena eigenthümlich ist ferner ein Höcker.

den jeder Zwischenkiefer vor den Nasenhöhlen bildet und den eine breite Furche von der Oberfläche des Augenhöhlendachs trennt. Etwa zwei Drittel seiner Länge am Ende des rostrum stossen zwei Furchen der Zwischenkiefer unter einem spitzen Winkel zusammen. Sie steigen von hier aus zuerst mehr geradlinig, dann mehr gebogen, zuweilen unterbrochen auf die Höcker hinauf und theilen jeden in zwei ungleiche Hälften. In ihnen öffnen sich Kanäle.

Im vorderen inneren Winkel einer jeden Nasenöffnung zwischen den beiden Zwischenkiefern liegt noch ein kleines, für sich bestehendes Knöchelchen, welches nach Baer's Angabe Camper für einen Fortsatz des Siebbeines hielt, Baer selbst dagegen (Ok. Isis 1826. 815) als die verkümmerte untere Muschel deutet. Ein dünner Fortsatz zieht sich von diesem Knöchelchen am vorderen Rande von der Nasenhöhle längs des Ober- und Zwischenkiefers hin, die normale Anheftungsstelle andeutend. Es ruht auf einem Vorsprung des Oberkiefers, der sich hierherzieht, ist bei Braunfischen nie mit ihm verwachsen und verknöchert auch erst später." Vollständig knöchern habe ich ihn nur bei meinem grössten Schädel gefunden, bei den anderen dagegen mehr oder weniger knorpelig.

An der unteren Seite sieht man ferner zwischen den Ober- und Zwischenkiefern einen deutlich abgegrenzten Knochen von der Gestalt einer lang gestreckten Raute mit zwei spitzen und zwei mehr oder weniger abgerundeten stumpfen Winkeln. Er ist, wie bereits erwähnt, das Ende des vomer.

Auch oben weichen die Zwischenkiefer aus einander und man sieht entweder das Innere eben jenes Knochens oder die Knorpelmasse, welche seine Höhlung ausfüllt.

Ober- und Zwischenkiefer verbinden sich an einer Stelle auf eine eigenthümliche Weise durch die sogenannte Blattnaht, sutura foliacea, die Eschricht in der Osteologie des Entenwal folgendermassen beschreibt: „Die sich verbindenden Flächen sind in zahlreiche, senkrechte parallele Blätter getheilt, welche in entsprechende der entgegengesetzten Wand eingreifen. Denkt man sich eine Pfeilnaht an zwei Knochen von ganz ungewöhnlicher Dicke, nament-

lich an den zusammenstossenden Rändern, so hat man im Grunde dieselbe Form. Auch ist die Schuppennaht zwischen der Schläfenschuppe und dem Scheitelbein mancher Säugethierschädel, wo die zusammenstossenden Ränder sich mehr wie Flächen ausnehmen, in der That die erste Andeutung dieser Blattnaht, insofern auch Spuren von in einandergreifenden Leisten erscheinen.“ Dies findet namentlich auch hier bei Phocaena com. seine Anwendung, während es zwischen Stirnbein und Oberkiefer, von denen es Eschricht bei einem Vaagewalfötus erwähnt, viel weniger deutlich ist. Die meisten Nähte sind „squamosae aut laevibus omnino instructae marginibus“, während Pfeilnähte weniger, namentlich am Hinterhaupte auftreten und dort schon frühzeitig verwachsen.

Die beiden Aeste des Unterkiefers fand Eichwald schon bei seiner jungen Phocaena völlig verwachsen. Ihre Symphyse ist ziemlich kurz. An ihrem hinteren Ende einfach, tragen sie vorn inwendig je eine dünne Platte, in der Mitte von einem grossen weiten Kanal durchzogen. Der untere Rand ist etwas gebogen, der obere zahntragende verläuft fast geradlinig und endigt hinten in den sich wenig auszeichnenden Kronenfortsatz. Der Gelenkfortsatz ist stärker, am hinteren Rande gerade nach hinten gerichtet und unterhalb des Jochfortsatzes des Schläfenbeins einer Gelenkgrube eingefügt, deren Lage bereits genauer angegeben ist. In beiden Kiefern werden die vorderen Zähne kleiner und spitzer, die deutlich ausgebildeten lassen Basis und Endtheil unterscheiden. Erstere stellt eine kurze Säule dar, letztere eine seitlich zusammengedrückte Platte mit abgerundetem Rande. Als höchste Zahl fand ich bei A 24 auf jeder Seite des Unterkiefers, im Oberkiefer sogar 25, so dass die Gesammtzahl bisweilen beinahe bis 100 steigen könnte, doch sinkt sie nach Angabe der Autoren auch herab bis auf 80.

Was nun die verschiedenen Flächen und Höhlen betrifft, so ist die Betheiligung der einzelnen Knochen bei deren Beschreibung bereits berücksichtigt. Um die dort zerstreuten Angaben hiermit kurz und übersichtlich zusammenzustellen, so wird

A. der eigentliche Schädel begrenzt:

1) an seiner vorderen Wand:
im Wesentlichen von den Stirnbeinen und der Siebplatte, wenig vom vomer und vorderen Keilbein. Die äusserlich sichtbaren Nasenbeine liegen in Höhlen der Stirnbeine eingesenkt und verdoppeln daher die Wand.

2) an seiner oberen Wand.
vom Höcker des Zwischenscheitelbeines, von den Scheitelbeinen wenig oder gar nicht.

3) an seiner hinteren Wand:
vom Hinterhaupt und Zwischenscheitelbein.

4) an den Seitenwänden (abgesehen von den Gehörknochen) wesentlich von den Scheitelbeinen und dem hinter der Grenzleiste gelegenen Theil der Stirnbeine. Die Schläfenbeine liegen den Scheitelbeinen auf und dienen fast nur zur Verdopplung.

5) Unten:
von Hinterhauptsbasis, vorderem und hinteren Keilbein. Die Platte des vomer verdoppelt die beiden letzten.

B. Den Schädel von oben betrachtend sieht man vor dem Zwischenscheitelbein die Scheitelbeine als unbedeutende Fortsätze, die Stirnbeine als schmales Band, ferner Nasenbeine, Siebbein, vomer, die rudimentären Muscheln, namentlich aber Zwischen- und Oberkiefer, unter deren seitlichen Rändern Stirn- und Jochbeine hervortreten.

C. An der Gaumenfläche des rostrum sieht man ausser den Oberkiefern, vorn Zwischenkiefer und vomer, hinten Flügel- und Gaumenbeine und zwischen diesen noch eine sehr kleine Fläche des vomer.

D. die Augenhöhle.

1) Ihr Dach besteht: aus Stirn- und Jochbein. Der Oberkiefer verdoppelt.

2) die vordere Wand: aus Gaumenbein und Oberkiefer, letzteren aussen allein, innen das Gaumenbein verdoppelnd.

3) die hintere Wand wird vom Stirnbein gebildet.

4) Aussen ist sie offen und innen treten vordere und hintere Wand unter einem spitzen Winkel zusammen.

E. Die Schläfengrube wird gebildet:
von Stirn-, Scheitel- und Schläfenbein.

F. Die Nasenhöhle.

1) die hintere Wand:
von Siebplatte, vomer und Flügelbein.

2) die seitliche äussere Wand:
von Flügel- und Gaumenbein: von Oberkiefer und Fortsatz des Zwischenkiefers zum sehr geringen Theil.

3) die vordere Wand:
von Gaumenbein und Oberkiefern, am oberen Rand vom Zwischenkiefer und von den rudim. Muscheln.

4) die Scheidewand; vom vomer, welcher das senkrechte Blatt des Siebbeins einschliesst.

Was die eigenthümliche Bildung des Schädels von Phocaena, wie der Delphine überhaupt, bestimmt, ist kurz ausgesprochen:

einmal die Höhe und starke Wölbung des Hinterhaupts mit dem foramen magnum an der hinteren Fläche: ferner der steile Abfall der vorderen Schädelfläche unmittelbar vor der Hinterhauptsgräte; sodann die starke Ausdehnung des Oberkiefers, nach vorn mit dem Zwischenkiefer zu einem rostrum, nach hinten zu einer breiten Platte; schliesslich die Lage und senkrechte Stellung der Nasenhöhlen. In Bezug auf den letzten Punkt tragen Baer's Angaben (Ok. Isis 1826. 815.) sehr zum Verständniss des ganzen Baus bei. Er sagt ungefähr: Dadurch, dass sich die knöchernen Nasenkanäle nicht horizontal über der Mundhöhle, sondern in senkrechter Richtung von unten nach oben ausdehnen, bleibt eine sehr bedeutende Knochenmasse zwischen ihnen und der Mundhöhle übrig, welche die Stelle des knöchernen Gaumens der übrigen Säugethiere vertritt, jedoch dadurch abweicht, dass sie mehr enthält. In der Mitte liegt ein Knorpel, das unverknöcherte Ende des senkrechten Blattes des Siebbeins. Hiernach wäre das, was bei anderen Säugethieren zur Trennung der Nasenkanäle dient, beim Delphin in seiner ursprünglichen Lage geblieben, während diese

Kanäle selbst die ihrige verändert haben. Ebenso liegen von Kiefer, Zwischenkiefer, vomer innerhalb des rostrum Theile, welche bei der gewöhnlichen Form der Nase diese bilden helfen. Man kann sich also denken, die Nasenkanäle seien aufwärts gebogen und die sonst durch die Nase auseinandergehaltenen Knochen seien so weit zusammengerückt, als jene zurückgewichen sind.

Eigenthümlichkeiten, welche Phocaena communis von anderen Delphinen unterscheiden, sind nach Cuvier: 1) das kürzere und breitere rostrum; 2) die geringe Grösse und besondere Form der Zähne; 3) die Höcker der Zwischenkiefer vor den Nasenkanälen; 4) der Höcker über den Nasenbeinen; 5) die Form der Nasenbeine höher als breit und etwas concav, während bei anderen Delphinen gerade die Nasenbeine als Höcker hervorragen. 6) der fast gänzliche Mangel eines Orbitalausschnitts; 7) das Erscheinen des vomer an der unteren Seite zwischen Ober- und Zwischenkiefer; 8) schliesslich die im Vergleich zu anderen Delphinschädeln geringe Asymmetrie.

Wirbelsäule von Phocaena communis.

Wie alle Cetaceen hat Phocaena einen sehr kurzen, nichts destoweniger aber aus sieben Wirbeln zusammengesetzten Hals. Rapp giebt an, dass sich die Zahl der Halswirbel, wenn sie verwachsen sind, leicht bestimmen lässt durch die Zahl der Löcher, aus welchen die Halsnerven hervortreten; und hiernach sind sehr deutlich sechs mit einander verwachsene und noch ein freier zu unterscheiden. Der atlas, bei weitem der grösste, auf seiner vorderen Seite mit zwei grossen, sich nicht berührenden Gelenkgruben für die condyli des Hinterhaupts versehen, hat zwei starke, breite, etwas nach vorn gerichtete processus transversi, deren Enden bei F mehr als 10, bei E etwas weniger als 8 Centimeter von einander entfernt sind. Die Bogen dagegen nach hinten geneigt, vereinigen sich oben zu einem breiten horizontalen Theil, der wie ein Dach die übrigen bis zum sechsten hin überragt. Diese Platte, allerdings dem Dornfortsatz entsprechend, ist aber ihrer Gestalt nach nicht im entferntesten deutlich mehr dornähnlich, vielmehr

dreieckig und hinten in zwei Spitzen ausgezogen, zwischen denen von oben betrachtet die Spitze des fünften und sechsten Wirbels erscheint, und ist der Länge nach durch eine scharfe Leiste halbirt. Unten zeigt der gemeinsame Körper der Halswirbel mehre Leisten, Höcker und Fortsätze.

Der epistropheus trägt ebenfalls deutliche, wenn auch kleinere und schwächer entwickelte, seitlich gerichtete processus transversi. Er ist, wie der dritte Halswirbel, ausser durch den Körper, in seinem oberen, dem processus spinosus entsprechenden Theil mit der Platte des atlas verwachsen, wiewohl sich die Grenze gegen diesen noch erkennen lässt. Bei dem vierten legt sich nur die Spitze der Bogen an den atlas; und der fünfte und sechste bleiben ganz davon getrennt, verwachsen aber dafür unter einander mit ihren Spitzen, welche in dem Ausschnitt jener Platte sichtbar werden. Alle sind „dünn wie Papier.“ Vom dritten an fehlen ihnen die processus transversi. Der sechste hat hinten an seinem Körper eine Gelenkfläche für den siebenten freien Halswirbel und verbindet sich ausserdem mit diesem in der Weise, wie es Cuvier bei Delphinus delphis, bei dem alle sieben Halswirbel verwachsen sind, vom letztem Hals- und ersten Rückenwirbel schildert, nämlich so, dass zwei Flächen der Gelenkfortsätze eine untere des vorderen und eine obere des folgenden Wirbels sich übereinanderlegen; jedoch mit dem Unterschied, dass sie von vorn herein etwas nach innen geneigt sind, während Cuvier von D. delphis angiebt, dass die ersten horizontal seien, die folgenden sich allmählich mehr und mehr neigen und schliesslich ganz nach innen treten. Letztes ist dann auch bei den folgenden Wirbeln der Fall. Dem dritten bis sechsten Halswirbel fehlen die processus transversi gänzlich, der siebente freie jedoch hat sie sowie auch einen processus spinosus und ähnelt überhaupt den vorderen Rückenwirbeln. Mit Rippen versehene Wirbel habe ich zwölf gezählt. Die hinteren Gelenkfortsätze bleiben überall nur schwach entwickelt und verschwinden sehr bald ganz, ersetzt durch eine andere Verbindung der oberen Theile der Wirbel. An den Gelenktheilen kommen nämlich Spitzen

hervor, rücken immer höher hinauf bis zur Verbindungsstelle der beiden Bogen und nehmen, nunmehr durchaus gabelähnlich, den vorhergehenden Dornfortsatz zwischen sich. Allmählich nehmen sie wieder ab, erreichen dann den Dornfortsatz gar nicht mehr und verschwinden zuletzt ganz.

Dorn- und Querfortsätze, anfangs schwach und spitz, erreichen allmählich eine bedeutende Länge und Breite. (Giebel, Zeitschrift f. d. ges. Naturw. 1855. p. 262.): „Die Dornen dienen hier zur Stütze der Rückenflosse, daher nehmen sie vom vorderen und hinteren Ende der Wirbelsäule gleichmässig bis unter die Flosse an Höhe zu. Die Träger derselben stehen vertikal. Hier ist also die Gegensätzlichkeit zwischen Rücken- und Lendengegend in den Dornfortsätzen aufgehoben, tritt aber in den Wirbelkörpern, ihrem eigentlichen Sitz ganz entschieden hervor. Der dreizehnte Wirbelkörper von vorn ist der kleinste, der diaphragmatische, die folgenden nehmen wieder an Grösse zu, wie die vorher gehenden abnehmen, während die Dornfortsätze erst drei bis vier Wirbel hinter dem kleinsten ihre grösste Höhe erreichen.“ An den Schwanzwirbeln nehmen sie eine auffallende Gestalt an, indem sie hier kurz und zugleich abgerundet auf hohen, unter einem sehr spitzen Winkel zusammentreffenden Bogen sitzen und vorn die Rudimente der Gabel tragen. Allmählich neigen sie sich immer mehr nach vorn, werden spitzer, schwächer, kleiner bis zum gänzlichen Verschwinden. Auch die Querfortsätze nehmen mehr und mehr ab. Die unteren Dornfortsätze erscheinen als eigene Knochen, les os en V, sind je an der Verbindung der Körper zweier Schwanzwirbel angebracht und bestehen aus zwei Wurzeln, welche unter einem spitzen Winkel sich mit einander verbinden. Vom ersten an werden sie grösser bis zum vierten oder fünften, dann nehmen sie wieder ab. Ich fand den ersten an der Verbindung des fünfzehnten und sechszehnten Wirbels hinter den Rippen tragenden. Den letzten Schwanzwirbeln fehlen alle Fortsätze. Zuerst verlieren sich die Querfortsätze, dann die oberen Dornfortsätze, zuletzt verschwinden die unteren. Die Körper der Wirbel sind an beiden Seiten mit einer Knochen-

scheibe, Epiphyse versehen, die lange Zeit getrennt bleibt. Sie sind rund, nach unten etwas eckig, die Rückenwirbel mehr zusammengedrückt und dick, die der Lenden- und Schwanzgegend kürzer und letzte tragen schliesslich an ihrer unteren Seite eine Art Kiel.

Rapp nennt 12 Rücken-, 16 Lenden- und 31 Schwanzwirbel, von da an gerechnet, wo die unteren Dornen beginnen;

Giebel 14 Rückenwirbel, davon 12 Rippen tragende ein diaphragmatischer und 11 Lendenwirbel bis dahin, von wo die Wirbel von Neuem an Grösse abnehmen;

Eichwald: 14 Rippen tragende Rückenwirbel und dahinter 45 Lenden- und Schwanzwirbel. Rippen fand ich 5 wahre und 7 falsche; 3 der wahren mit den Seiten, 2 mit dem hinteren Rande des Brustbeins verbunden. Die 5 wahren und 2 falsche waren durch tuberculum und capitulum sowohl mit dem processus transversus eines Wirbels als mit dem Körper je zweier benachbarter verbunden, die fünf letzten hingen nur an den Querfortsätzen. Rapp giebt 13 Rippen an, fügt aber hinzu, dass die letzte mit keinem Wirbel verbunden nur im Fleisch steckt. Diese dreizehnte Rippe fand ich nicht vor.

Das Brustbein bestand aus einem einzigen Stück, auch bei meinem jungen Exemplar, während Eichwald noch drei Knochen unterschied. Bei dem kleineren war es nicht ganz 6 Cm. lang, hatte vorn eine grössere, runde, hinten eine längliche schmale Oeffnung; bei dem grösseren war die hintere Oeffnung ganz, die vordere fast ganz verschwunden, verlängerte sich aber in eine Furche; das ganze Brustbein war fast 10 Cm. lang, verhältnissmässig breiter als Cuvier dasjenige von Delphinus tursio zeichnet und nach unten gewölbt. Vorn mit ausgeschweiftem Rande und hier 4,5 Cm. breit verbreitert es sich bis hinter die Einfügungsstelle der ersten Rippe zu 6,5 Cm., verschmälert sich nun, wiederum ausgeschweift, bis zur Einfügungsstelle der zweiten Rippe und verläuft dann mit buchtigem Rande, ohne nach hinten merklich an Breite abzunehmen.

Allen Cetaceen fehlt das Schlüsselbein; die vorderen Extremitäten sind daher ohne Verbindung mit der Wirbel-

säule und waren in Folge dessen bei meinem grösseren Skelet bereits abhanden gekommen; bei dem kleineren fand ich sie noch vor.

Die Gestalt des Schulterblattes war, wie bei allen von Cuvier abgebildeten, breit fächerförmig, aussen etwas concav, der obere Rand nicht halbkreisförmig, wie Eichwald angiebt, sondern ein viel kleinerer Kreisbogen, der ziemlich regelmässig verläuft, abgesehen von dem stärker gekrümmten vorderen Ende. Vorderer und hinterer Rand sind fast gleich lang, etwas concav, der vordere jedoch mit stärkerer Krümmung und ausserdem dadurch doppelt erscheinend, dass die spina dicht an ihn herantritt. Von dieser zeigt ein stumpfer, breiter Fortsatz, das acromion, nach vorn und von dem eigentlichen vorderen Rande hängt ein, gerade bei Ph.. ähnlich gestalteter, der processus coracoïdeus etwas herab. Vordere und hintere Ecke des oberen Randes sind 7 Cm., die beiden vorderen 4 Cm. von einander entfernt, die beiden hinteren wenig mehr. Der ganze untere Rand wird von der Grube für den Kopf des humerus eingenommen, die einzige Gelenkverbindung der Extremitäten, während alle anderen Theile unbeweglich mit einander verbunden sind.

Der humerus ist ausserordentlich kurz und dick. Sein oberer Kopf trägt an der inneren Seite einen Höcker, der ebenso dick ist wie er selbst. Der untere Kopf ist breit, zusammengedrückt und endigt in keine eigentliche Gelenkfläche, sondern ist durch Synchondrose in einer stumpfwinklig gebrochenen Linie mit ulna und radius verbunden.

Eichwald betrachtet den breiteren Knochen als ulna, Cuvier und Rapp dagegen als radius und dem entsprechend das unter ihm liegende verkümmerte Glied als Daumen. Der breite Knochen liegt vorn, ist an seinem vorderen Rande, wie überhaupt die ganze Extremität gekrümmt, so dass diese in ihrer natürlichen Lage nach hinten gerichtet ist und, wie ich bei meinem Skelet noch fand, von der Haut gleichmässig überzogen, sich äusserlich durchaus wie eine Flosse darstellt. Der Radius, breit und platt, hat ungefähr die Form eines Trapez, nur laufen die Seitenränder nicht ganz parallel, sondern etwas nach unten auseinander,

oben ist er etwas dicker. Die viel schmälere, aber etwa ebenso lange ulna ist dagegen oben und unten etwas dicker als in der Mitte. Ulna und radius legen sich mit ihren Rändern fest an einander.

„Die breite Handwurzel besteht aus plattgedrückten, unbeweglich durch Knorpelsubstanz unter einander verbundenen Knochen. In der ersten Reihe liegen vier, in der zweiten zwei. Die Mittelhandknochen sind ebenfalls platt. grösser als die Phalangen der Finger, gleichen ihnen aber ihrer Gestalt nach. Die Delphine haben fünf Finger. Auch die Phalangen sind platt und durch Knorpelmasse unbeweglich verbunden. Der Daumen besteht aus zwei, der zweite, längste Finger aus 8, der dritte aus sechs, der vierte aus drei, der fünfte aus zwei Phalangen." Die Beckenknochen fand ich bei dem kleineren Skelet noch erhalten. Es sind hier zwei dünne gekrümmte, etwa cylindrische, an einer Stelle etwas verdickte Knochen von kaum 5 Cm. Länge.

Bei Delphinus hastatus

ist das Hinterhaupt verhältnissmässig etwas breiter, die Aushöhlung an seiner Basis weniger geräumig, nämlich schmäler und die seitlichen Platten niedriger als bei dem noch etwas kleineren Schädel A von Phocaena. Die condyli sind ebenfalls weit getrennt, die Lambdanaht hat nicht die deutliche Spitze wie bei Phocaena, sondern verläuft gleichmässiger, etwa parallel mit der Hinterhauptsgräte Wesentlicher verändert aber wird die Hinterhauptsfläche durch die Betheiligung der Scheitelbeine, welche schon in ihrem seitlichen, mehr in die Länge gezogenen Theil abweichen namentlich aber dadurch, dass sie nicht blos einen schmalen Fortsatz zwischen Stirn- und Zwischenscheitelbein hineinschieben, sondern auf der Hinterhauptsfläche eine einem Parallelogramm ähnliche Figur abschneiden. Erst von dem Punkte an, wo die Grenze dieser Figur an die Hinterhauptsgräte tritt, geht noch ein kurzer Fortsatz zwischen Stirn- und Zwischenscheitelbein. Diese grosse Entwiklung der Scheitelbeine bedingt gleichzeitig eine geringere des Zwischenscheitelbeines. Letztes unterscheidet sich ferner durch die Gestalt des Fortsatzes, der über die Hinterhauptsgräte hinaus nach vorn ragt. Während näm-

lich dort ein stark hervorspringender und vorn senkrecht zu den Nasenbeinen abfallender Höcker mit dreieckiger Oberfläche existirt, tritt diese Höckerbildung hier nicht in so auffallender Weise hervor; dieselbe erscheint breiter, mehr zusammengedrückt, abgerundet; etwas nach vorn geneigt und die Oberfläche als Trapez mit einer vorderen Spitze. Ohne senkrechten Abfall geht das Zwischenscheibein mehr allmählig in die Stirnbeine über. Letzte nun treten überhaupt in der Mitte oberhalb der Nasenbeine weit deutlicher hier, ja, anstatt abzufallen, wölben sie sich vielmehr nun unterhalb der Zwischenscheitelbeine empor und kommen, bei beiden Schädeln, die mir zu Gebote standen in der Mitte deutlich geschieden, noch einmal unterhalb der Nasenbeine als Dreieck zum Vorschein. Sie scheinen allerdings auch eine Grube für die Nasenbeine zu haben, aber diese sind nicht breit und platt, wie bei Phocaena springen vielmehr als stumpf pyramidenförmige Höcker hervor, legen sich auch nicht mit einem langen inneren Rande geradlinig an einander, sondern berühren sich bei dem einen Schädel nur eine kurze Strecke, bei dem anderen gar nicht und lassen hier die Stirnbeine zwischen sich sichtbar werden. Bei Phocaena com. findet sich nur ein Zwischenscheitelbeinhöcker; bei Delphinus hastatus treten also auch zwei Nasenbeinhöcker auf, jener ist abgeflacht und die Stirnbeine sind mehr dabei betheiligt. Noch höher hinauf rücken die Nasenbeine bei einem Schädel des Hamburger Museums, welcher Cuvier's Charakteristik von D. rostratus entspricht. Hier erscheint das Zwischenscheitelbein zwischen den Stirnbeinen nur noch als kleines Dreieck. Schliesslich bei D. delphis liegen die Nasenbeine dicht an der Hinterhauptsgräte und überragen dieselbe sogar.

Unter dem Dach der Augenhöhle sieht man ebenfalls die starke, Augen- und Schläfenhöhle scheidende Leiste des Stirnbeines. Vor derselben aber geht die Augenhöhle nicht so tief nach innen, sondern öffnet sich vielweiter dadurch, dass Oberkiefer und Stirnbeine unter einem weit stumpferen Winkel an einander treten, das Jochbein mehr breit als lang — bei Phocaena umgekehrt — überhaupt das ganze Dach der Augenhöhle mehr in die Breite gedehnt ist —

bei Phocaena mehr langgestreckt. — Auch darin macht sich das veränderte Verhältniss geltend, dass zwei Leisten, die von der seitlichen senkrechten Wand des Oberkiefers an das der Augenhöhle herüberreichen und dort bei ihrer flacheren Gestalt und beinahe horizontalen Lage sich wenig bemerkbar machen, hier sich mehr aufrichten und namentlich bei dem einen Schädel fast wie Strebepfeiler erscheinen, dazu bestimmt, das Dach der Augenhöhle zu stützen.

Auch am Stirnbein zeigt sich vor der starken Grenzleiste noch eine andere, die seitliche Wand mit dem Dach verbindende. In Folge dieser weiteren Höhlenbildung wird auch das im Gaumenbein befindliche zur Nasenhöhle führende foramen deutlicher sichtbar.

Die beiden Keilbeinflügel, fast ähnlich gestaltet, erscheinen als verhältnissmässig noch dünnere Platten, namentlich an dem hinteren springen die Leisten nicht so auffällig hervor und vertiefen sich die Gruben nicht so bedeutend, wie dies bei Phocaena der Fall ist.

Der platte untere — dort dreieckige — Fortsatz des Schläfenbeins hat hier die Gestalt eines Parallelogramm, die Gelenkgrube für den Unterkiefer ist weiter und tiefer und wird nach aussen von einer — dort fehlenden — Platte des Jochfortsatzes überragt.

Die Schuppe des Schläfenbeins ist mehr nach hinten gerichtet, verhältnissmässig höher und schmäler, überhaupt, wie auch das Scheitelbein und somit die ganze Schläfengrube, gestreckter als bei Phocaena. Die Jochfortsätze von Stirn- und Scheitelbein erreichen sich bei keinem der beiden Schädel.

Die Flügelbeine, deren Nähte gegen die seitlichen Platten der Hinterhauptsbasis bei Phocaena als seitliche Verlängerungen der Naht zwischen Keilbeinkörper und vomer auftreten, ragen hier mit ihren Rändern bei dem einen Schädel mehr, dem anderen weniger nach hinten und kommen so mehr in die Nähe der Naht zwischen Keilbeinkörper und Hinterhauptsbasis.

Wesentlich weicht sodann die Bildung des rostrum ab. Es ist verhältnissmässig schmal und länger, an der Stelle wo die Zähne beginnen, etwas breiter. An der Grenze

des rostrum und des hinteren breiten Theils der Oberkiefer ist ein deutlicher wenn auch schwacher Orbitalausschnitt vorhanden und dem entsprechend daneben ein Lappen.

Der ganz Oberkiefer von seinem hinteren Ende bis zur Spitze des rostrum hin verläuft viel gleichmässiger, fällt in seinem hinteren Theile sanfter ab, ist als doppelte Decke der Augenhöhle nur leicht gewölbt, nicht aber an dieser Stelle als Höcker durch eine tiefere Fläche von den Zwishenkiefern geschieden wie bei Phocaena.

Viel ebenmässiger noch im Vergleich zu dieser ist die Oberfläche der Zwischenkiefer, die nach der Spitze zu noch allmählicher in die der Oberkiefer übergehn, namentlich aber keine so auffallende, speciell für Phocaena charakteristische Höckerbildung vor den Nasenhöhlen besitzen. In der Nähe des Orbitalausschnittes etwas concav wölben sie sich jederseits nach der Nasenhöhle nur zu einem sonst anschwellenden Höcker empor, der nach oben ganz allmählich in einen langen Fortsatz übergeht, während bei Phocaena nur ein ganz kurzer, spitzer, den Rand der Nasenhöhle nur zur Hälfte begleitender existirt. Wie schon die Höcker asymmetrisch entwickelt sind, so zeigt sich namentlich — und zwar bei beiden Schädeln — der rechte Fortsatz breiter und länger und erstreckt sich bis zu den Nasenbeinen hin, der linke, etwas kürzere schmälere und spitz endigende erreicht dieselben nicht ganz.

An der unteren Fläche erscheinen die Zwischenkiefer nicht, wohl aber zwischen den Oberkiefern der vomer mit einem noch länger gestreckten, schmäleren Ende als dort. Ausserdem fällt hier zunächst das veränderte Verhältniss von Breite zur Länge auf; sodann aber im Gegensatz zu der äusserst gleichmässig verlaufenden, ja schwach concaven Fläche, wie sie sich bei Phocaena findet, tritt hier schon die erste schwache Andeutung jenes Längshöckers, saillie longitudinale, auf, der sich dann bei anderen Delphinen mehr und mehr entwickelt und schliesslich bei D. delphis so auffällig wird, dass ihn Cuvier als Charakteristicum gerade für diese species angiebt.

Die Flügelbeine gewinnen an Breite, treten in der Mitte mehr zusammen und verschmälern dadurch zwischen

sich den Raum für das Gaumenbein, welches zwischen ihnen nur einen schmalen Fortsatz zum vomer abgiebt. Hinten waren leider die Flügelbeine beschädigt, konnten also nicht vollständig in Betracht gezogen werden, es schien indess die Höhle zwischen den doppelten Wänden geräumiger zu sein. Entschieden weiter aber werden nun die Nasenhöhlen und besonders dadurch, dass die Flügelbeine sich viel stärker nach aussen wölben, die Siebplatte sich mehr nach hinten neigt, auch breiter wird und Ober- wie Zwischenkiefer mehr auseinanderdrängt. Letzte, bei Phocaena mit ihren Enden convergirend, verlaufen hier als obere Nasenwände fast parallel und gehen eher in eine schwache Divergenz über. Zwischen ihnen,. am vorderen Nasenrand sah ich nur Knorpel, nicht die conchae Baers.

Am Unterkiefer ragt der Gelenkfortsatz, im Vergleich zum Kronfortsatz etwas weiter nach hinten, oberer und unterer Rand nähern sich vorn etwas mehr; in auffallender Weise aber unterscheiden sich die Zähne, mit Ausnahme der kleineren, an der Spitze gelegenen, von denen der Ph. c. Sie liegen freilich ebenfalls in einer Rinne und man kann, wie dort, deutlich Basis und Endtheil unterscheiden. Letztere aber anstatt plattförmig verbreitert, stellt hier eine kegelförmige, nach innen gekrümmte Spitze dar; und somit zeigen auch die Zähne bereits eine Annäherung zu den eigentlichen Delphinen. Ich zählte in dem einem Ast des Unterkiefers, wo sie vollständig erhalten waren 28, von denen allerdings der vorderste kaum sichtbar war, Schlegel giebt 27 an; demnach würde sich also die Gesammtzahl auf 108—112 belaufen.

Wirbelsäule von Delphinus hastatus.

Anfangs glaubte ich, abweichend von Schlegel, drei verwachsene Halswirbel gefunden zu haben, da an dem mir zur Verfügung stehenden Skelet die drei vorderen gemeinschaftlich von den vier folgenden getrennt und in der That nur atlas und epistropheus wirklich verwachsen waren. Der gemeinschaftliche Körper beider hat an seiner unteren Seite weniger auffallende Unebenheiten, die transversi sind weniger nach vorn gerichtet als bei Phocaena, ihre Enden 12 Cm. von einander entfernt. Die transversi des epistro-

pheus sind nur skurz, schwach, platt. mit abgerundeten Enden, aufwärts gebogen und dem Körper des atlas angedrückt, hinter dem sie gänzlich verschwinden.

Noch merklicher unterscheidet sich der spinosus des atlas. Der untere platte Theil, mit dem der obere Theil des epistropheus noch inniger verschmilzt als bei Phocaena, ist mehr in die Breite gedehnt und in einen 2 Cm. langen Dorn, von der Gestalt eines vierseitigen Prisma, ausgezogen. Hinten ist er mit einer Rinne versehen, in die ein sehr kurzer, spitzer processus spinosus des dritten Wirbels hineinragt. An den folgenden Halswirbeln wachsen diese Fortsätze bis zum fünften, bleiben aber dabei schwach und zart, der des sechsten ist kleiner, der siebente nur eine kurze Spitze, oben gespalten und vorn mit einer Furche, in welche sich der spinosus des sechsten legt. Unterhalb der Wirbelkörper erscheinen kurze, glatte seitliche Fortsätze; ebenfalls beim fünften am grössten, kleiner beim vierten und sechsten, fehlen sie dem siebenten ganz. Dafür hat dieser längere transversi, welche bei den andern sehr unbedeutend bleiben. Die Gelenkverbindung hängt ebenfalls am ersten freien Wirbel, d. i. hier also am dritten Halswirbel an, es sind aber die Gelenkflächen anfänglich nach vorn und aussen geneigt, rücken dann ebenfalls nach innen und sind beim sechsten Rückenwirbel vertikal.

Viel weniger als die Halswirbel unterscheiden sich die übrigen. Rippen tragende zählte ich ebenfalls 18 und dahinter noch 16. Hinter den Halswirbeln nehmen die Körper zuerst allmählich zu, dann wieder ab. Der 16., d. i. der 4. nach den Rippen tragenden, hat den kleinsten Körper, ist also der diaphragmatische. Die processus spinosi sind am ersten. zweiten und dritten Lendenwirbel, d. i. am fünften, sechsten und siebenten nach den Rippen tragenden, am höchsten und am meisten aufgerichtet, etwa 7 Cm. über dem Körper, d. i. ebenso hoch als die längsten meiner Phocaena, dabei aber schmäler und schwächer als diese, wie denn überhaupt alle Knochen schwächer gebaut sind. Der vierte hat die längsten transversi, die untern spinosi, les os en V, fangen zwischen dem dreizehnten und vierzehnten nach dem dem diaphragmatischen an.

Rippen waren fünf wahre und sieben falsche vorhanden, sechs hatten die doppelte Verbindung mit den Wirbeln und die folgenden sechs nur die mit den transversi.

Das Brustbein besteht aus drei Knochen und steht also dadurch sowie auch in der Gestalt der einzelnen Theile dem von Cuvier gezeichneten des D. tursio viel näher als dem von Phocaena. Der erste Knochen undurchlöchert, sehr breit, ist vorn ausgeschweift, trägt zwischen dem ersten und zweiten Rippenpaar zwei nach hinten gerichtete Haken, deren Enden 6 Cm. von einander entfernt sind. Hinter jedem Haken folgt eine tiefe Ausbuchtung, so dass der hintere Rand kaum 3 Cm. misst. Der zweite Knochen, in der Mitte gefurcht, würde ein Rechteck darstellen, wenn man seine vier Eckpunkte durch gerade Linien verbunden denkt, die Ränder sind jedoch sanft ausgeschweift. Er ist 3,5 Cm. lang, sein vorderer und hinterer Rand ebenso breit als der hintere Theil des ersten Knochens. Der dritte ist noch gestreckter, schmäler als der zweite und 4 Cm. lang, mit wenig geschweiften Seitenrändern und hinten mit einer schmalen Bucht zwischen zwei Spitzen.

Die erste Rippe gelenkt an der Seite des ersten Knochens, die zweite zwischen ersten und zweiten, die dritte zwischen zweiten und dritten, die vierte und fünfte am dritten Knochen.

Am Schulterblatt ist der obere Rand ebenfalls zum grössten Theil ein Kreisbogen, nur vorn stärker gekrümmt. er ist verhältnissmässighöher als bei Phocaena, die vordere und hintere Ecke, die breiten vorderen, ebenso wie die hinteren 8 Cm. entfernt, während dort das Verhältniss 7 : 4 ist. Auf der etwas concaven Oberfläche verlaufen zwei schwache Leisten von unten, die eine etwa bis zur Mitte, die andre hintere fast bis zum oberen Rand. Entgegengesetzt dem Verhältniss von Phocaena ist hier der vordere Rand weniger gekrümmt als der hintere und verläuft fast gerade oberhalb des acromion. Dieses ist einem phallus impudicus nicht ganz ähnlich, der processus coracoideus vielleicht beilförmig zu nennen, beide sind etwa gleich gross. Die Höcker der humeri waren nach aussen gerichtet also nach Rapp's Angabe die Extremitäten verwechselt. Der untere

Rand des humerus biegt sich hinten stark aufwärts, der so gebildete Winkel liegt aber nicht an der Grenze von ulna und radius, sondern erste sendet hier einen Höcker nach oben. Der humerus ist unterhalb des Höcker 3 Cm., der radius 5 Cm. lang. An der Mittelhand zählte ich nur fünf Knochen, drei in der ersten, zwei in der zweiten Reihe. Die Phalangen waren unvollständig und die Beckenknochen fehlen gänzlich.

Alles dies, was ich bei der Untersuchung dieses Skelets gefunden, stimmt sehr gut mit Schlegels Angaben überein: und ich habe um so weniger Grund zu zweifeln, dass ich in der That einen D. hastatus vor mir gehabt habe, da ich durch die gütige Mittheilung des H. Dr. Bolau nachträglich erfahren habe, dass auch das Hamburger Exemplar vom Cap stamme und von Prof. Eschricht selbst, dem berühmten Kenner der Cetaceen bestimmt sei. Zum Vergleich gebe ich die bezügliche Stelle aus Schlegel's Abhandlung: „Es findet sich zwar die nämliche Zahl Wirbel und Rippen wie beim gemeinen Braunfisch, nämlich 7 Halswirbel, von denen die beiden ersten verwachsen sind, 13 Rückenwirbel und ebenso viele Rippenpaare, 16 Lenden- und 31 Schwanzwirbel. Alle diese Knochen sind aber schwächer gebaut und die Rippen kürzer. Das Brustbein besteht nicht aus einem, sondern aus drei hintereinanderliegenden Stücken. Die Schulterplatte ist bedeutend schmäler und die Fingerknochen um die Hälfte kürzer. Die gegenseitigen Längenverhältnisse des Kopfes und Rumpfes sind ebenfalls verschieden bei beiden Arten. Bei D. phocaena nimmt der Schädel etwa $^1/_5$, bei D. Heavisidii $^1/_4$ der ganzen Länge ein. Der Hinterhauptstheil des Schädels ist viel breiter als bei D. phocaena. dagegen ist die bei dieser Art so stark entwickelte Stirnerhöhung bei D. Heavisidii sehr flach und niedrig. Die Spritzlöcher sind viel geräumiger. die Zwischenkiefer reichen fast bis zu den Nasenbeinen hinauf, während sie bei D. phocaena das Spritzloch nur zur Hälfte begleiten. Endlich ist der Unterkiefer viel schwächer und bildet einen etwas spitzeren Winkel. Die Zähne stehen nicht ganz so dicht wie bei D. phocaena und sind auch nicht zusammengedrückt; ihre Gestalt nähert

sich daher der der eigentlichen Delphine, sie sind aber kürzer, stärker nach innen gekrümmt und weit weniger zugespitzt oder eigentlich in eine kegelförmige, mehr oder weniger abgestumpfte Spitze verlaufend. Ihre Zahl ist etwa 27. Das Thier ist schwarz, mit weisser Brust und weissem Bauchfleck. Von letzterem verlängert sich ein Streif bis auf die Seiten des Schwanzes.“

Zuerst beschrieben ist diese Art von Gray in den Spicilegia zoologica nach einem vom Capitain Heaviside vom Cap nach London gebrachten Exemplar als Delphinus. subgen. Grampus, Heavisidii, während G. Cuvier nach einer Zeichnung seinen D. capensis im Régne animal und Fr. Cuvier in der Histoire naturelle des Cetacées den D. cephalorhynchus und nach einer neuen Abbildung von Quoy den nicht zu unterscheidenden D. hastatus, Marsouin du Cap aufstellt. Rapp beschreibt ein Exemplar ebenfalls unter der Benennung D. hastatus und meint, dass von diesem D. capensis Dusl. trotz des Mangels der weissen Zeichnung nicht verschieden sei. Die systematische Stellung anlangend, so theilt Schlegel: A. eigentliche Delphine (delphis): B. Tümmler (tursio): C. zahnlose D. (Hyperoodon); D. Braunfische; E. Meerschweine (Orca); F. Butzköpfe Globiceps). und stellt den D. Heavisidii mit phocaena und melas zu den Braunfischen, von denen er angiebt, sie zeichneten sich immer dadurch aus, dass ihr Kopf kürzer, die Schnauze stumpfer, die Zähne weniger zugespitzt und die Wirbel weniger zahlreich seien. Der Schnauzentheil des Schädels erscheint ziemlich kurz, nicht sehr breit und etwas zugespitzt, während der übrige Theil, ohne gerade sehr breit zu sein, verhältnissmässig stärker als bei den eigentlichen Delphinen entwickelt sei. Die Zähne seien nie sehr zahlreich, schwach und klein, wie bei den eigentlichen Delphinen, aber nie so zugespitzt wie bei diesen, zuweilen stark seitlich zusammengedrückt und mit stumpfer kegelförmiger Krone.“ – Giebel unterscheidet bei der Gattung Phocaena: a) Globicephali; b) Orcini: c) Phocaeninae; letztere mit sanft abfallender Stirn und zahlreichen Zähnen; und unter diesen Phocaena communis und Ph. Heavisidii.

Rapp nennt den D. hastatus bei dem subgenus Phocaena. Gray im Catalogue of the Cetacea 1850 trennt

ebenfalls die Gattungen Phocaena und Delphinus, stellt aber unsere Art als D. Heavisidii mit D. obscurus und D. compressicauda zu dem letzteren als diejenige Gruppe, deren "rostrum nur wenig hervortritt, am Schädel ziemlich deprimirt und wenig länger als die Hirnhöhle ist," d. i. die erste Unterabtheilung derjenigen, deren „Kopf kurz geschnäbelt, deren rostrum am Schädel mässig und deren Gaumen flach ist."

In den Proceed Zool. Soc. 1866 Notes on the skulls of Dolphins stellt Gray folgende Gattungen auf: A. 1. Pontoporia. 2. Steno. B. *α*. 3. Delphinus *β*. 4. Clymene. 5. Delphinapterus. 6. Tursio. 7. Eutropia. C. 8. Lagenorhynchus.

Hier heisst unsere Art Eutropia Heavisidii: Tursio Heavisidii des Catalogue of the Seals a. Whales 1866. Ebenso in der Synopsis of the species of Whales and Delphins 1868. Ausser dieser wird hier noch Eutropia Dickiei, von der Chilesischen Küste, erwähnt und hinzugefügt: „the D. cephalorhynchus Fr. Cuvier, judging from the figure of the skull, given by Schlegel, appears also to this genus." und die Gattung charakterisirt: Beak of the skull only rather longer than the braincase. Skull depressed, thick. with the sides rather bent down behind the notch. The beak depressed, broad, rounded on the sides. rather longer than the the length of the braincase; the intermaxillaries flat, rather broad. Teeth small, slender, five or six in an inch. The skull bears a considerably affinity to the skulls of Phocaena, Neomeris, Beluga and Monodon in the bending down of the sides.

Diptera nova a Hug. Theod. Christopho collecta.

Descripsit **H. Loew.**

1. Culex leucogrammus, n. sp. ♀.

Ex fusco cervinus, thorace albo-lineato, abdominis segmentis singulis fasciâ basali albo-tomentosâ et maculâ mediâ luteo-tomentosâ ornatis, pedibus nigris tomento albo

sparsis tarsorumque articulis tribus primis in basi albo-annulatis, margine venisque alarum brevius et aequaliter subfusco-squamulatis. — Long. corp. $2^1/_2$ lin.; long. al. $2^7/_{12}$ lin. —

Hab. Schahrud.

2. *Symplecta elongata*. n. sp. ♀.

Symplectae stictica e Meig. simillima, ultimâ tamen alarum venâ ad marginem posticum longius et a margine ipso propius decurrente, adversus apicem minus flexâ: femorum nigrorum trien apicalis flavus, annulo lato subapicali nigro pictus. A Symplectâ simili Schumm. praeterea flagello antennarum flavo discrepat. — Long. corp. cum terebrâ $2^1/_2$—$2^7/_{12}$ lin.: long. al. 3 lin. —

Hab. Schahrud.

3. *Tabanus quadrifarius*, n. sp. ♀.

Tabano bifario Lw. proximus, sed abdomine vittis quatuor nigris ornato femoribusque praeter basim cineream luteis facile distinctus: tibiae anticae praeter apicem, posteriores totae tarsorumque posteriorum basis luteae; oculi unifasciati; frons nigro-binotata. — Long. corp. $5^3/_4$ – 6 lin.: long. al. $5^1/_4$—$5^1/_3$ lin.

Hab. Schahrud.

4. *Tabanus subuletorum*, n. sp. ♀.

Sordide exalbidus, vittis thoracis et scutello cinereis; oculi nudi. fasciati; frons latissima, callo infero magno, supero in illaesis nullo, in detritis deformi, utroque atro; primus antennarum articulus exalbidus, secundus rufus, tertius niger adversus basim late rufus, superne concavus sed vix leviter excisus; palpi breves et crassi. albi et albopilosuli; abdomen cinereum seriatim pallido-maculatum: pedes nigri, femoribus cinerascentibus, genibus tibiisque praeter apicem dilute lutescentibus; alae albido-hyalinae venis tamen fuscis, auxiliari totâ et reliquis adversus basim alarum sordide lutescentibus, tertiae ramo anteriore appendiculato. — Long. corp. $5^1/_3$ lin.; long. al. $4^1/_2$ lin.

Hab. Schahrud.

5. *Scleropogon avus*, n. sp. ♂, ♀.

Scleropogoni porco Lw. simillimus, sed corporis magnitudine, thoracis dorso in dimidio anteriore brevius piloso, hypopygio nigro alarumque cellulis posterioribus secundâ et tertiâ longioribus, quartâ multo latiore differt.

— Long. corp. ♂ 10— 11, ♀ 14$^{1}_{2}$ lin.: long. al. ♂ 8, ♀ 8$^{1}_{12}$ lin.

Hab. Schahrud.

6. Pycnopogon melanostomus, n. sp. ♂.

Niger. tibiis adversus apicem tarsisque totis testaceis, extremo antennarum apice halteribusque luteis. alis totis pure hyalinis: setae totius corporis omnes luteae: mystax pallidissime lutescens. prope oris aperturam niger, antennae in duobus primis articulis, frons tota occipitisque pars suprema pilis pallidissime lutescentibus vestitae, occiput reliquum albo-pilosum; thorax superne pilis dilutissime lutescentibus. infra albis instructum: pili abdominis albi in segmentorum singulorum margine postico in fasciam distinctissimam, in medio abdomine subinterruptam congesti: femora anteriora nigro-pilosa. antica in apice angustius. intermedia latius albo-pilosa: pili femorum posticorum, tibiarum omnium omniumque tarsorum albi: pulvilli perparvi. — Long. corp. 3$^{1}_{4}$ lin.: long. al. 3 lin.

Hab. Schahrud.

7. Caenophanes insignis, n. sp. ♀.

Niger, nitidus, segmentis abdominalibus secundo. tertio quartoque rufis et postice aequaliter albo - marginatis. femorum posteriorum apice sordide rufo tibiisque intermediis subfuscis; facies. frontis margines. occiput, thoracis vittae dorsales. pleurae et coxae albo-pollinosa: alarum hyalinarum venae nigrae in triente apicali colore nigricante late limbatae. — Long. corp. 4$^{1}_{2}$ lin.: long. al. 3 lin.

Hab. Schahrud.

Nota. *Caenophanes* nov. gen. pulvillis nullis inter omnia reliqua Thereuidarum genera pulvillos gerentia excellens: tertius antennarum articulus perlongus. subuliformis: facies nuda. Psilocephalae similis; proboscis Anabarhynchi: abdomen apicem versus paulo compressum. sed non attenuatum: pedes longi et graciles. femoribus nudis. setis tibiarum raris et brevibus, articulo primo tarsorum omnium quam articuli reliqui simul sumti longiore: venae alarum quales in Thereuis cellulam posteriorem quartam apertam gerentibus. Specimen descriptum foeminam esse frons lata suadet, apex

abdominis retractus et coronâ spinarum nullâ armatus in dubium vocat.

8. Scenopinus limpidipennis, n. sp. ♂, ♀.

Ater, nitidus, halteribus albis, tarsis flavis: antennae nigrae, articulo tertio oblongo; alae hyalinae, venis dilutissime lutescentibus, transmisso tamen lumine in alarum apice cinereae, tertiae segmento ultimo quam paenultimum modice longiore, quartae paenultimo tertiam antepaenultimi partem paulo superante.

♂. oculi contigui; segmenta abdominalia tertium, quartum et quintum praeter imam basim et angulos anticos alba.

♀. frons modice lata; margo posticus segmentorum abdominalium quarti et quinti angustissime et subobsolete, tertii paulo latius albus.

Long. corp. ♂ $1^2/_3$, ♀ 2 lin. — long. al. $1^1/_2$ lin.

Hab. Schahrud.

9. Exoprosopa melaena, n. sp. ♂.

Atra, tomento pilisque concoloribus vestita, alis hyalinis, basi faciisque duabus latis atris, cellularum costalis et subcostalis colore atro inter se conjunctis; frontis pars antica et facies breviter conica luteae, praeter pilos rariores nigros tomento lutescente vestitae; anticus thoracis margo pilis ex vulpino fuscis hirtus; ab Exoprosopâ rhymnicâ Eversm. sive Exoprosopâ Pallasii Wied., ad quam alarum picturâ venarumque decursu proxime accedit, facie brevius conicâ, tertio antennarum articulo breviore et non aequali, sed basim versus incrassato, pilis in antico thoracis margine non nigris, alarum fasciis atris magis aequalibus, latioribus et ad costam angustius conjunctis distinguitur. Pilis in marginibus lateralibus segmenti abdominalis tertii ex parte albidis variat, raro fasciarum in alis secundâ late abbreviatâ. — Long. corp. $6^1/_3$—7 lin. — long. al. $7^1/_2$—$8^2/_3$ lin.

Hab. Schahrud.

10. Platypygus maculiventris, n. sp. ♂.

Luteus, thoracis dorso praeter vittas ordinarias, scutello, pleuris halteribusque dilute flavis, proboscide, tertio antennarum articulo, maculâ frontis colliique maculis nigris, utrâ-

que suturae parte puncto nigro notatâ abdomineque seriatim nigro-maculato; alae hyalinae. — Long. corp. $1^2/_3$ lin. — long. al. $1^5/_6$ lin.

Hab. Schahrud.

11. Hybos vagans. n. sp. ♀.

Ater, nitidus. thorace toto et coxis concoloribus polline cinerascente leviter aspersis; femora atra. extremo omnium apice luteo: tibiae anteriores flavae, anticae basim versus fuscae, imâ tamen basi flavâ; tibiae posticae nigrae, apice late, basi anguste flavis: tarsi flavi. tribus ultimis omnium articulis fusco-nigris: halteres exalbidi, alae saturate cinereae. imâ basi lutescente, stigmate fusco-cinereo. — Long. corp. 2—$2^1/_4$ lin. — long. al. $2^1/_4$ -$2^1/_2$ lin.

Hab. Lenkoran, Astrabad.

12. Empis cupeza, n. sp. ♂. ♀.

Caput nigrum, antennis et proboscide longâ concoloribus, labellis elongatis linearibus: thorax fusco-cinereus, opacus, pilis raris dorsi et pilorum fasciculo ante halteres nigris: abdomen nigrum, lateribus et ventre lacte luteis: coxae et femora lacte lutea, extremo anteriorum apice nigro; tibiae in maturis praeter basim luteam nigrae, in immaturis fuscae basi latius luteâ; tarsi toti nigri; halteres lutei; alae subfuscae, stigmate saturatiore.

♂. oculi subcontigui; tibiae anticae et posticae superne setis longiusculis aequaliter subciliatae, intermediae setis sparsis instructae, hypopygium nigrum, lamellis lateralibus minutis sursum directis, filamento centrali inoperto, simpliciter arcuato, infra lamellâ acutâ suffulto.

♀. frons lata: femora et tibiae posteriora utrinque, tibiae anticae et metatarsi anteriores superne nigro-pennata.

Long. corp. $2^1/_2$ lin. — long. al. $2^5/_{12}$ lin.

Hab. Astrabad.

13. Pachymeria ptilocnemis, Lw., ♂, ♀.

Atra, pedum posticorum tibiis et tarsis albidis, alis cinereis.

♂. femoribus intermediis infra pilos longos nigros gerentibus, alarum basi sublutescente.

♀. tibiis intermediis utrinque confertim nigro-pennatis, alarum basi luteâ.

Long. corp. ♂. $2^1/_2$, ♀ $2^7/_{12}$ lin. — long. al. ♂ $2^1/_3$, ♀ $2^3/_4$ lin.

Hab. Kurusch.

14. Echinomyia xenoprepes, n. sp. ♀.

Nigra, vittâ frontali scutelloque ferrugineis, alis saturate cinereis; caput confertissime albo-pollinosum, facie utrinque prope oculos setis binis instructâ, antennis nigris, palpis testaceis, occipite pilis pallidis hirto; thoracis margines laterales et vittae dorsales polline albo aspersa; segmenta abdominalia secundum, tertium et quartum fasciâ basali candido-pollinosâ ornata; tegulae albae; pedes toti nigri.

Long. corp. $6^1/_3$ lin. — long. al. $5^1/_4$ lin.

Hab. Schahku.

15. Ocyptera robusta, n. sp. ♂.

Ocypterâ bicolori Oliv. major et robustior, corporis picturâ macrochaetarumque abdominalium loco et numero Ocypterae brassicariae Fbr. similis, secundi tamen segmenti setis minutis vel nullis; articuli antennalis secundi apex rufescens, articulus tertius valde elongatus. hypopygium confertissime nigro-pilosum; pedes simplices, tarsorum pilis quam reliquarum specierum magis erectis itaque tarsis totis conspicue hirtioribus; alae cinereo-hyalinae, adversus apicem cinereae, cellulis basalibus omnibus cellulisque marginali et submarginali inde a basi usque ad cellulae basalis primae finem luteis, cellulâ costali ex luteo fuscâ, venis in alarum dimidio apicali omnibus venâque longitudinali quintâ fere totâ nigro-limbatis. — Long. corp. $6^3/_4$ lin. — long. al. 5 lin.

Hab. Schahrud.

16. Sciomyza clathrata, n. sp. ♀.

Sciomyzae Schoenherri Fall. proxima, cellulâ marginali maculis quatuor oblongis nigro-fuscis ornatâ, reliquâ alâ non maculatâ, sed colore nigricante reticulatâ. Long. corp. $1^7/_{12}$ lin. — long. al. $1^1/_3$ lin.

Hab. Sarepta.

17. Micropeza nigra, n. sp. ♂.

Nigra, antennis totis concoloribus setâ albâ instructis, facie, coxis anticis, imâ femorum omnium basi femorumque

posteriorum annulo subapicali lato luteis, alis pro portione longis totisque aequaliter infuscatis. — Long. corp. $2^1/_4$ lin. — long. al. $2^1/_{12}$ lin.

Hab. Schahrud.

18. Empyelocera amoena, n. sp. ♂, ♀.

Caput ex ferrugineo rufum, albido-pollinosum, fronte et faciei lateribus punctulatis, occipitis disco et mediâ faciei parte cum antennis, proboscide crassissimâ et palpis atris polline destitutis; thorax ater. dorso toto pleurisque ex parte albo-pollinosis, illo seriatim nigro-punctato et lineis quatuor longitudinalibus nigris ornato; scutellum flavum, abdomen viridi-nigrum, nitidissimum; pedes antici nigri, posteriores rufi, basali tamen femorum dimidio tarsorumque apice nigris: halteres albi: alae albido-hyalinae, costae apice cinereo, reliquâ costâ venisque omnibus pallidis. — Long. corp. $2^7/_{12}$ lin. — long. al. $1^5/_6$—2 lin.

Hab. Schahrud.

19. Scatella tetra, n. sp. ♂, ♀.

Cinerea, thorace non vittato, abdomine virescente, pedibus totis nigricantibus, facie modice convexâ, alis cinereis albo-guttatis, venâ costali usque ad venam tertiam pertinente. — Long. corp. $^2/_3$ lin. — long. al. $^{11}/_{12}$ lin.

Hab. Sarepta.

20. Amiota poecilogastra, n. sp. ♂, ♀.

Caput pallide flavescens, palpis et proboscide concoloribus, fronte saturatius tinctâ et utrinque nigro-marginatâ, antennarum articulo tertio fusco, setâ radiis paucis instructâ, praelabro et superiore occipitis dimidio nigris: thoracis dorsum et scutellum nigra et nitida, illo utrinque prope marginem lateralem rufescente, ipso tamen margine nigro: pleurae et pectus exalbida; abdomen pallide flavum, elegantер nigro-maculatum, segmentorum secundi, tertii et quarti singulorum maculis quatuor in lineam transversam dispositis et plerumque binis ad marginem posticum conjunctis. ita ut semifasciae nigrae antice emarginatae conspiciantur, maculis segmentorum quinti et sexti singulorum tribus discretis, intermediâ lateralibus majore; pedes toti exalbidi; halterum capitulum superne nigrum: alae sordide sed dilute cinerae subhyalinae, extremo cellulae costalis

apice atro, venâ longitudinali secundâ quam in speciebus adhuc cognitis multo breviore. — Long. 1 lin. — long. al. $1^1/_{12}$ lin.

Hab. Astrabad.

21. Haplegis obscuripennis, n. sp. ♂, ♀.

Atra, palpis magnis concoloribus, trochanteribus, genibus, tibiarum apice tarsisque dilute flavicantibus, alis nigricantibus. — Long. corp. $^7/_{12}$—$1^2/_3$ lin. — long. al. 1 lin.

Hab. Sarepta.

22. Phora setigera, n. sp. ♀.

Phorae urbanae Meig. simillima, sed alarum colore magis in lutescentem vergente, venis primis adhuc validioribus et tibiis anticis superne duas, intermediis setas quinque gerentibus distincta. — Long. corp. $2^1/_4$ lin. — long. al. $2^1/_2$ lin.

Hab. Sarepta.

Literatur.

Astronomie und Meteorologie. C. Hornstein, Abhängigkeit der täglichen Variation des Barometerstandes von der Rotation der Sonne. — Verfasser gelangt mit Hilfe eines reichen Zahlendetails, das einen Auszug nicht gestattet, zu folgenden aus den Wirkungen der Sonne auf das Barometer als unzweifelhaft feststehenden Thatsachen. 1. Die Stärke der täglichen atmosphärischen Ebbe und Fluth ist von den Vorgängen auf der Sonne abhängig, hat die nahe 70jährige Periode mit den Polarlichtern und Sonnenflecken gemein und erreicht mit ihnen zugleich das Maximum und Minimum. 2. Die Stärke der atmosphärischen Ebbe und Fluth sowohl als auch die Fluthzeit zeigen eine Abhängigkeit von der Rotation der Sonne, welche so beträchtlich ist, dass mit deren Hilfe die Rotationszeit der Sonne bestimmt werden kann. 3. Die jährliche Schwankung des Barometers hat die lange Periode mit den Polarlichtern und Sonnenflecken gemein und erreicht mit diesen zugleich ihr Maximum und Minimum. 4. Auch der absolute Barometerstand zeigt nach J. Brown's Untersuchungen eine Periodicität von 26 Tagen. Verfasser wünscht, dass die beiden folgenden Sätze welche die leitenden Grundgedanken beim Beginn und während der Ausführung derselben bildeten, durch weitere Untersuchungen ihre volle Bestättigung finden. 1. Die Rotationszeit der Sonne lässt sich nicht blos auf geometrischem Wege durch Beobachtung der Bewe-

gungen der Sonnenflecken, sondern auch und zwar auf sehr manigfache Weise durch die verschiedenen Wirkungen der Sonne nach aussen bestimmen. Wahrscheinlich giebt letztes Verfahren genauere Resultate als die astronomischen Beobachtungen. 2. Die mit den Vorgängen anf der Sonne correspondirenden Wirkungen auf das Barometer können zu einer der wichtigsten Stützen der z. Th. schon von Euler angeregten, in neuester Zeit besonders von Edlund sehr sinnreich vervollkommneten Ansicht über das Wesen der Elektricität sich gestalten. Schon jetzt lässt sich ahnen, welche Einheit und Einfachheit die Erklärung vieler Gruppen von kosmischen Erscheinungen durch diese Theorie bieten würde. — (Wiener Sitzungsberichte LXVII. 385—416).

J. Hann, Wärmeabnahme mit der Höhe im asiatischen Monsungebiet. — Wegen des Beobachtungsmateriales, welches in dieser Abhandlung zu Grunde gelegt worden ist, auf das Original verweisend, theilen wir die Resultate derselben mit. 1. Die Jahresmittel der Temperaturabnahme mit der Höhe in den Tropen sind im allgemeinen vielleicht nicht grösser als im mittleren Europa und entsprechen nicht durchschnittlich unserem Sommermittel, wie man Grund hatte anzunehmen. Küstenpunkte auf Ceylon und Hongkong, verglichen mit wenig hohen (500—600 Mtr.) Bergstationen geben allerdings eine Wärmeabnahme von 0,71 C. für 100 Mtr., die höheren Stationen hingegen geben nur 0,58°, genau entsprechend den Jahresmitteln in Deutschland und der Schweiz. Hierin erkennt man vielleicht einen Effect der Condensationswärme. 2. Während der regelmässigen wehenden Monsune ist die Wärmeabnahme nach oben langsam auf der Windseite des Gebirges, rasch auf die Leeseite, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Hongkong	Ceylon		
	NO. Passat.	SW. Mons.	Nilgiris	Mittel.
Leeseite	0,91	0,70	0,89	0,71	0,80
Luvseite.	0,59	0,52	0.59	0,56	0,55

Auf der N Seite von Hongkong entspricht die Temperaturzunahme nach unten zur Zeit der entschiedensten Herrschaft des SW Monsuns fast genau dem Gesetze, welches den Zusammenhang zwischen Temperatur- und Volumenänderung eines Gases ausdrückt, dem von aussen keine Wärme zugeführt oder entzogen wird. Dieselbe Erscheinung findet man auch, aber nur vorübergehend, in den Alpen auf der Leeseite eines heftigen feuchten Windes. 3. Es lässt sich nirgends direct nachweisen, dass die Condensation der enormen Menge von Wasserdampf während der Regenzeit in Ostindien die Luftwärme der hohen Station steigert, selbst das nicht, wie ein solcher Einfluss wohl vorausgesetzt werden dürfte, die im Gegensatz hierzu durchschnittlich rasche Abnahme während der Regenzeit ist z. Th. ein Effect der Zunahme der Regenmenge mit der Höhe und der dadurch bedingten grössern Abkühlung. 4. Eine andere Erscheinung, die zwar nicht im ursächlichen Zusammenhange mit der

Wärmeabnahme, wohl aber mit den constanten Luftströmungen des Monsungebietes steht, ist eine nicht unbeträchtliche jährliche Periode der Luft durch Differenzen ungleich hochgelegener Stationen. Diese Differenzen erreichen ihren grössten Werth, wenn die Luft von der tiefern zur höhern Station reicht, ihren kleinsten, wenn der umgekehrte Fall eintritt. — (*Ebenda* 435–435.)

Physik. Riess, die Elektrophormaschine als praktisches Werkzeug. — Verfasser beschreibt die von ihm nach langem Gebrauch bewährt gefundene Abänderung der Holtzschen Maschine. Dieselbe ist so ausgiebig bei ihren geringen Dimensionen, dsss beim Laden von Batterien ihre Kurbel nur mit mässiger Geschwindigkeit gedreht werden darf, die Elektricität ihre Pole wechselt bei keiner Benutzung der Maschine; sie ist wenig empfindlich gegen die umgebende Luft, äussert sich zu jeder Zeit leicht erregbar und bleibt bei günstiger Witterung nach mehrstündiger bei der ungünstigsten nach viertelstündiger Ruhe wirksam. Die drehbare Glasscheibe ist 15,46″ par. breit und auf beiden Flächen mit mehren Lagen von gut isolirenden Schellackfirniss bekleidet. Sie ist durch eine Mutterschraube aus Kautschuck an das Ende einer 2,47″ langen Büchse gepresst, die äusserlich aus Kautschuck, innen aus einem hohlen Stahlcylinder besteht. Dieselbe ist an beiden Enden mit nach innen vorspringenden breiten Stahlringen versehen, welche eine 5,83‴ dicke Stahlachse genau umschliessen, die horizontal an einer sehr dicken Holzsäule befestigt ist. Auf der Büchse ist die Rolle zum Schnurlauf angebracht. Nach Aufschiebung der Büchse auf die Achse wird auf dem freien Ende dieser eine Metallmutter aufgeschroben, deren breiter Rand dem Stahlcylinder als Widerhalt dient, während der zweite Wiederhalt auf der Achse dicht an der Holzsäule angebracht ist. Die ruhende Glasscheibe, die drehbare um 1″ überragend, besitzt seitlich im Durchmesser zwei grosse halbovale Ausschnitte, von welchem der oben fast gerade Rand des einen mit dem unten fast geraden des andern in gerader Linie liegt und bei dem Gebrauche in die Horizontalebene gerückt wird. Ein dritter Kreisausschnitt zum Durchlassen der Drehungsachse ist in der Mitte der Scheibe, die damit in dem zweiten Einschnitte eines an der Holzsäule befestigten, der Achse zu parallelen Kautschuckstabes lose hängt, während der untere Rand der Scheibe in den Einschnitt einer Kautschuckplatte greift, die auf der Fussplatte der Maschine verstellbar durch eine Schraube befestigt ist. Bei thätigen Maschinen wird die ruhende Scheibe gegen die rotirende gezogen und vor seitlicher Berührung derselben geschützt durch die Enden zweier Kautschuckschrauben, die sich in horizontalen an den Metallkämmen befestigten Kautschuckstücken bewegen. Die ruhende Scheibe ist nach Aufbringung der Papierbelege mit einer Lage von Schellackfirniss bekleidet worden. Auf der Aussenfläche der Scheibe sind drei Papierstücke, Kuchen, mit Schellack befestigt, je ein Stück mit der langen Seite an dem horizontalen ge-

raden Rande jedes Ausschnittes und ein Stück mit der langen Seite vertical an dem höchsten Punkte der Scheibe. Auf jeden horizontalen Kuchen ist ein 7‴ breiter Streifen aus Carton geklebt, der mit dem spitzen Ende 1,68‴ frei in den Ausschnitt hineinragt. Ein auf die Scheibe geklebter 1,5‴ breiter Papierstreifen verbindet die Mitte des vertikalen Kuchens mit dem nächsten horizontalen Kuchen. Der Rand des Schnurlaufes befindet sich auf einem unter der Fussplatte der Maschine eingefugten Brette, das zum Spannen der Schnur verschiebbar, durch eine Schraube fest stellbar ist. Das Rad besteht aus Kautschuk, die Schnur aus Seide. Die eiserne Achse des Rades läuft in zwei in einer Kautschuckröhre befestigten Metallringen und ist an beiden Enden mit Schraubenspindeln versehen. Je 4″ vor der Scheibe sind die beiden Elektrodenträger 10,69„ von einander entfernt an der Fussplatte befestigt. Jeder Träger besteht aus einer 1″ dicken 6,5″ langen mit Schellack überzogenen Glassäule, die durch ein rundes Kautschuck verlängert ist, durch welches gegen die Scheibe eine weite Oeffnung gebohrt ist. In dieser ist eine 6,67‴ dicke Messingröhre mit ihrem vordern durch eine Kautschuckröhre verdickten Ende fest eingedrückt, während das hinten offene Ende der Röhren den Tförmigen Körper des Metallkammes aufnimmt. Der Balken des Kammes ist 3,7″ lang, 6‴ dick und mit 16 schlanken Messingspitzen (5,5″ lang) besetzt, die normal gegen die Scheibenfläche stehen. Nach aussen ist der Balken durch ein rundes Stück Kautschuck verlängert zur Aufnahme der die ruhende Scheibe mit ihrem Ende berührenden Kautschuckschraube. Die Messingröhre, in deren hinteres Ende der Körper des Kammes geschoben ist, endet am vordern Ende in eine 1″ breite Messingkugel, die in einer horizontalen Durchbohrung eine 2″ lange Messinghülse trägt. Die Elektrode, deren Kamm dem einzeln stehenden Kuchen der ruhenden Scheibe gegenüber liegt, erhält einen zweiten Metallkamm. Dazu ist auf dem Stamme des horizontalen Kammes eine kurze Metallhülse aufgeschroben, welche einen 1,5 dicken, zum Quadranten gebogenen Messingdraht trägt mit einer 5,5‴ dicken Kugel am obern Ende, von der ein kurzer konischer Metallzapfen ausgeht, normal gegen die Scheibe gerichtet. Auf diesen Zapfen passt die Mitte des Balkens des zweiten Metallkammes 3,75″ lang, 3,92‴ dick, mit 16 Spitzen. Er kann leicht vertikal und so eingerichtet werden, dass er der Mitte des vertikalen Kuchens gegenüber steht. In die durchbohrte Kugel des Elektroträgers ist ein kurzer Metalldorn mit Loch und Druckschraube geschroben und darin ein Metallstift geklemmt, in einer winkelrecht daran befestigten Metallhülse ein 11″ langen Metallstab trägt. Dieser stützt sich auf die Kautschuckkappe des Trägers und liegt den Scheiben parallel fest. An dem äussern Ende des Stabes ist ein Draht befestigt, der zu den Gasröhren des Hauses führt, an dem innern Ende durch ein kurzes Kautschuckstück verlängert. In die durchbohrte Kugel der isolirten Elektrode ist ein runder 7″ langer,

4‴ dicker Messingstab als Elektrodenstab geschroben, auf dessen innres Ende eine Messingkugel aufgesteckt und der am äussern Ende mit einem runden Stiel aus Kautschuck versehen ist. Dieser hat in der Mitte einen vorspringenden Rand, der zwei um den Stiel in einander entgegengesetzter Richtung gewickelten Seidenschnüre trennt. Die Hülse der durchbohrten Kugel stösst einerseits gegen einen in den Stiel gut eingelassenen Metallring, anderseits gegen den Rand einer noch auf den Eektrodenstab geschobenen kurzen Metallhülse. Dadurch ist der Stab leicht und sicher um seine Achse drehbar. Auf ihn ist ferner eine Hülse mit einem angesetzten 1,42‴ dicken und 4,25‴ langen Messingarm geschroben, an dessen Ende ein 4,17 dicke Kugel angeschroben ist. Die Kugel passt in die ausgeschliffene Vertiefung einer 1″ breiten Kugel, die auf einer 6,75″ langen Glasfläche steht. An der Kugel ist das sphärische Ende eines 4‴ breiten Messingrohres befestigt, das zu der inneren Belegung einer Batterie führt. Um der Batterie eine bestimmte Ladung zu geben, dreht man die Scheibe der Maschine, bis die Ladung beinah erreicht ist, überlässt die Scheibe sich selbst und zählt im Moment des Uebersprungens des letzten Funkens an der passenden Seidenschnur des Kautschaukstieles. Der die Elektricität der Maschine zur Batterie leitende Metallarm verlässt augenblicklich die Kugel auf der er liegt, und kommt mit dem horizontalen Ableitungsstabe in Berührung. Die Maschine ist sehr leicht am horizontal einzeln stehenden zumeist am vertikalen Kuchen zu erregen. Es genügt eine geriebene Kautschuk- oder Siegellackplatte dem Kuchen eine Secunde lang nahe zu bringen, während die vorher in Schwung gesetzte Glasscheibe sich selbst überlassen bleibt. Der horizontale oder vertikale Kuchen erhält dieselbe Elektricität, welche die genäherte Platte besitzt. Dadurch wird gezeigt, dass die Erregung der Maschine nicht nur durch Influenz auf den Kuchen sondern zugleich und hauptsächlich durch die stärkere Influenz auf den gegenüberstehenden Metallkamm zu Stande kömmt. An dem horizontalen mit einer Cartonspitze versehenen Kuchen wirken beide Influenzen dahin, den Kuchen negativ elektrisch zu machen, aber der vertikale Kuchen ohne Cartonspitze wird durch directe Influenz der genäherten Platten positiv, durch die Influenz auf den Metallkamm negativ. Da der Kuchen negativ bleibt, ist klar, dass dann die Erregung der Maschine allein durch Influenz auf den Metallkamm, also durch die von seinen Spitzen auf die Scheibe strömende positive Electricität bewirkt wird. Dass die Influenz auf den Kuchen hier störend wirkt, zeigt sich bei ungünstiger Witterung, wo die elektrische Platte länger an dem vertikalen als an dem horizontalen Kuchen gehalten werden muss, um die Maschine in den Gang zu setzen. Soll sie andern Zwecken als zur Ladung von Batterien dienen, so wird der an den Stab der isolirten Elektrode angesetzte Metallarm und der Dorn mit dem langen Metallstabe an der abgeleiteten Elektrode entfernt, der Ableitungsdraht an dem Stamme

des zu ihr gehörigen Kammes befestigt. In die durchbohrte Kugel der abgeleiteten Elektrode schiebt man einen dem in der andern gleichen Elektrodenstab mit Kugel und Kautschukstiel. Zwischen den beiden Endkugeln der Elektrodenstäbe erhält man einen sehr hellen langen Funkenstrom, der sich zur Darstellung des elektrischen Spektrums eignet. Will man Linien andrer Metalle als die des Messings zeigen, so bringt man zwei dünne Drähte in ein capillares Glasrohr, lässt ihre Enden in dessen Innern $^1/_2$'' von einanderstehen und verbindet sie aussen mit den Elektroden; im Innern entsteht ein sehr heller festliegender Lichtfaden. Zur Darstellung langer Flaschenfunken werden zwei kleine Leydener Flaschen auf die in die Bodenplatte eingelassenen Messingteller gestellt, die Faden der Zuleiter der Flaschen in Löcher gesteckt, die an den tiefsten Punkten der beiden Kugeln der Elektrodenträger eingebohrt sind. Von den Tellern gehen Drähte durch die Bodenplatte und enden darunter in Ringen, welche durch einen durchgesteckten Metallstab mit einander verbunden sind. Durch Bestrahlung mit den Funken lassen sich Calcium- Baryum- Strontium-Phosphore gut leuchtend machen. Zu Versuchen an Geisslers Röhren wird der Elektrodenstab der abgeleiteten Elektrode entfernt und dafür ein Metalldorn mit Loch und Druckschraube in die Kugel gesteckt. In $^1/_2$'' Entfernung von der Endkugel des isolirten Elektrodenstabes wird eine gleiche Kugel auf einem Isolirstativ befestigt und mit einem Leitdraht versehen. Ein einfacher Commutator dient dazu den Eintritt des elektr. Stromes in die Enden eines eingeschalteten Körpers schnell zu wechseln. Auf einer dicken quadratischen Kautschukplatte sind die Messingtheile befestigt. Die untere Fläche der Platte setzt in einen eingeschnittenen Metallappen fort, der auf der Bodenplatte der Maschine befestigt wird. Das eine der beiden auf der Kautschukplatte feststehenden Messingsäulchen mit Loch und Druckschraube wird durch einen Draht mit der abgeleiteten Elektrode. das andere mit der Kugel von der isolirten Elektrode der Maschine verbunden, auf einem eingefugten Kautschuckschieber stehenden Messingsäulchen wird die Geislersche Röhre mittelst Lahnschnure eingeschaltet. Durch Bewegung des Schiebers wird die Verbindung der Enden der Röhre mit den Elektroden vertauscht. Spektralröhren werden so durch den mit $^1/_2$'' Funken übergehenden Flaschenstrom intensiv leuchtend. Um das geschichtete Licht in weiten Röhren zu zeigen muss die Verbindung des Commutators mit der abgeleiteten Elektrode durch eine nasse Schnur bewirkt werden. Bei den folgenden Versuchen wird die Maschine ohne Leydener Flasche und die Kugel vor der isolirten Elektrode benutzt. Der Lullinische Versuch ist sehr auffallend darzustellen. Ein Streifen Velinpapier wird zwischen die drei Linien von einander entfernten Spitzen von zwei federnden Metallstreifen eingeklemmt. Letzte werden durch den Commutator mit den Elektroden der Maschine verbunden aber nicht ganz metallisch; der Schieber ist so zu stellen, dass darin zwei

sehr kleine Lücken bleiben, in welchen Funken übergehen. Ein dichter Funkenstrom geht an der positiv electr. Metallspitze über die eine Papierfläche, während auf der andern von der negativen Spitze nur ein leuchtender Punkt erscheint. Durch Bewegung des Commutators wird der Funkenstrom oft von der einen Papierfläche auf die andere geworfen, bis nach langer Zeit das Papier verletzt ist und zwischen den Spitzen verschoben werden muss. Auch die für beide Elektricitätsarten charakteristischen Ringfiguren auf Metallplatten werden durch die Maschine leicht und sicher erhalten. Zwei Stahlnadeln, deren Spitzen $^1/_2$''' von einer polirten Metallplatte entfernt stehen, werden durch Drähte mit den beiten Elektroden verbunden, nachdem in dem einen Draht eine Säule von destillirtem Wasser eingeschaltet worden. Nach zwei Minuten langer Wirkung der Maschine erscheinen alsdann die Ringfiguren so gross und schön wie sonst nie: als positive Figur eine schwarze Scheibe eingefasst von einem polirten Gürtel mit 2 farbigen Ringen, dieser umgeben von einem dunkelgelben Saum; als negative Figur eine leere von einem dunkelgelben Saume eingefasste Kreisfläche. Ringfiguren entstehen an einer Elektrophormaschine ohne Einschaltung der Wassersäule, nur kleiner. Die Elektrolyse des Wassers ist an der Maschine nachzuweisen. In die beiden Kugeln der Elektrodenträger werden Dorne mit Loch und Druckschraube fest eingesteckt, und durch Drähte mit den festen Säulen des Commutators verbunden. Von den verschiebbaren Säulen führen Drähte zu zwei in Haarröhren eingeschmolzenen Platindrähten, deren frei vertikale Endflächen in einem mit Brunnenwasser gefüllten Glastrog tauchen. Von der durch die Maschine elektr. gemachten Wollastonschen Spitze sieht man einen feinen dichten Gasfaden durch das Wasser in die Höhe steigen, von der positiv elektr. Spitze nur einzelne Gasblasen, Durch den Commutator lässt sich der Gasfaden sogleich von der einen Elektrode zur andern und wieder zurückbringen. Noch auffallender wird die polare Zersetzung durch die Maschine aufgezeigt bei Anwendung nur einer Wollastonschen Spitze, während die andre durch einen dicken unbekleideten Kupferdraht ersetzt ist. Nur wenn die Spitze negativ ist, erscheint daran der dichte Gasfaden, der durch Bewegung des Commutators sogleich verschwindet. Am Kupferdrahte ist keine Zersetzung merklich. Der Unterschied dieser directelektrischen Zersetzung von der elektr. thermischen wird bei Anwendung beider Wollastonschen Spitzen deutlich, wenn man den Schieber des Commutators so stellt, dass keine vollständig metallische Verbindung auf demselben vorhanden ist. Es gehen dann kleine Funken im Commutator über und von beiden Spitzen im Wasser, die im dunkeln leuchten, steigen Gasblasen auf. Bei Anwendung des Kupferdrahtes und einer Wollastonschen Spitze bleibt die Zersetzung des Wassers an derselben unabhängig von der Stellung des Commutators gegen die Elektrode der Maschine. — *(Berliner Monatsberichte März*, S. 196–205.)

A. L. Holz, eine Untersuchung über Stabmagnetismus. — Zwölf Stäbe aus englischem Corsetstahl wurden einzeln in einer Magnetisirungsspirale bis zur Sättigung magnetisirt, worauf ihre magnetischen Momente bestimmt wurden. Darauf wurden diese Stäbe 20 bis 21 Stunden in Salzsäure gebracht, worauf wieder ihr Moment bestimmt wurde. Genau ebenso wurden 6 in verschiedenen Farben angelassene Stäbe anderer Stahlsorten behandelt. Mittelst Spiegelgalvanometer und Fernrohr konnten die resp. magnetischen Momente bestimmt werden, welche die Stäbe erhielten, nachdem eine Schicht des Eisens rings um den ganzen Stab aufgelöst war, und durch Gewichtsbestimmung wurde der jedesmalige Gewichtsverlust festgestellt. Die Resultate ergaben, dass die Gewichtsverminderung der Stäbe aus Corsetstahl nicht eine gleiche Momentverminderung hervorgerufen hat, denn während die Salzsäure einen Theil des Eisens fortgenommen hat, ist das magnetische Moment für die Masseneinheit auch grösser geworden. Die Werthe der Momente steigen und fallen hier stets ohne jede einheitliche Uebereinstimmung, während bei den 6 angelassenen Stäben regelmässig die Werthe der magnetischen Momente abnehmen, so oft eine Gewichtsverminderung beobachtet ist. Bei den ersten 12 Stäben treten oft die Erhöhungen der Momente nach einem Gewichtsverlust ein. Die Vertheilung der Eisenmolekiile in den sechs angelassenen Stäben erwies sich durchgehend gleichmässiger als die der 12 abgeätzten Blankscheitstäbe, letzte waren auf ihren Oberflächen rauh und löchrig; die hervortretende schwarze Masse, welche als Kohleneisen bezeichnet wird, bildet an den beiden Enden des Stabes fadenartige Formen, derart, als befänden sich wirklich Fäden der Länge des Stabes parallel neben einander; die ganze vorhandene Eisenmasse lag um das schwarze Kohleneisengerippe wie eine Flüssigkeit um einen festen Körper. Dieses Kohleneisen hat die wichtige Rolle des Trägers der magnetischen Coercitivkraft übernommen und das darum befindliche Eisen verringerte die Wirkung des Magnetismus nach aussen, wie ein dem Magnet angelegter Anker von weichem Eisen thun würde. Fast in allen Fällen nahm, wenn die Stäbe nach dem Aetzen wieder von neuem magnetisirt worden, der noch übrige Rest so viel Magnetismus auf, dass dasselbe Moment erhalten wurde, wie vor dem Aetzen, ja in einem Falle hätte ein solcher Stab, obgleich er fast die Hälfte seines Gewichtes verloren hatte, beinahe das Doppelte an specifischem Magnetismus gewonnen oder nachdem fast die Hälfte des Gewichts aufgelöst war, erhielt der Stab fast das erste Moment wieder, welches er vor dem Abätzen hatte. Ganz anders verhalten sich die Resultate bei den angelassenen Stäben. Hier hat die stattfindende Abnahme des Gewichts auch regelmässig eine Abnahme des magnetischen Moments zur Folge, woraus auf eine gleichmässigere Vertheilung des Eisens und somit auch auf eine gleichmässigere Vertheilung der Coercitivkraft zu

schliessen ist. Wenn von den abgeätzten Stäben das Kohleneisen, welches in feinkörnigem Zustande auf den Stäben zurückgeblieben war, vorsichtig entfernt wurde: so bestätigte sich, bei Vergleichung von Moment und Gewicht gegeneinander, dass den Kohleneisentheilchen des Stabes Magnetismus inhärirt. Allgemein wurde das magnetische Moment durch Abnahme des Kohleneisens kleiner. Die Ergebnisse seiner Untersuchung stellt der Herr Verfasser dahin zusammen: 1. Die Grösse des magnetischen Momentes eines Stahlstabes in Bezug auf seine Qualität ist abhängig von der Structur des Eisens und der damit verbundenen Structur des Kohleneisens; 2. a. das magnetische Moment für die Gewichtseinheit = 1 Milligramm steigt durch Abnahme von magnetisirtem Eisen. b. das magnetische Moment für die Gewichtseinheit = 1 Milligramm fällt durch Abnahme von magnetischem Kohleneisen; 3. die durch Auflösen des Eisens zurückbleibenden Kohleneisentheilchen sind magnetisirbar und erhalten permanenten Magnetismus; 4. die leichtesten, permanenten Magnete erhält man aus den Restkörpern aufgelöster Eisenmassen, wenn diese Resttheilchen neu magnetisirt werden. In XVIII Tabellen sind die gewonnenen Resultate ausführlich angegeben. — *(Poggendorffs Ann. Bd.* 150 *pag.* 69 *bis* 95.) *Kss.*

Chemie. E. N. Horsford, Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd durch Eisenphosphat. — Schwefeläther zieht aus grünen Blättern bekanntlich das Chlorophyll aus. Setzt man wenige Procente Chlorwasserstoffsäure der ätherischen Lösung zu und schüttelt nur einen Augenblick kräftig: so trennt sich die Flüssigkeit in eine obere gelbe und untere blaue Schicht. Bei freiwilliger Verdunstung zur Trockne wird die Farbe dunkler. Die qualitative Analyse des Verdunstungsrückstandes der ätherischen Lösung liess die Gegenwart von Phosphorsäure, Eisen, Kali und Kalk erkennen in der blauen wie in der gelben Schicht. Verf. hatte die spontane Entstehung blauer Flecke bei Stärke beobachtet, welche mit dem sauren Auszuge von mit Schwefelsäure behandelten Knochen gesättigt zum Trocknen der Luft ausgesetzt war. Bei der Anwesenheit des Eisens in den Knochen konnte der blaue Körper nur Vivianit sein. In der untern Schicht des ätherischen Auszuges konnte er vielleicht von reinem Phosphate des Eisens herrühren, einem Phosphat des Oxyduls mit geringem Sauerstoffüberschuss d. h. dem Vivianit. Dann musste durch Entziehung des kleinen Ueberschusses an Sauerstoff die Farbe zerstört werden. Nach Zusatz von Zinkspähnen zu der blauen Flüssigkeit verschwand die Farbe schnell, diese Wirkung hat Wasserstoff im Entstehungszustand, sshwefelige Säure und deren Salze. Danach scheint es, dass möglicher Weise dieses Eisenoxydulphosphat des Chlorophylles bei der Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd in den Blättern der Pflanzen eine Rolle spielt und das Agens ist, mittelst dessen bei dem Aufbau organischer Körper aus Kohlensäure, Ammoniak und Wasser der erste Schritt geschieht. Behufs dieser Entscheidung zerrieb Verf.

gewöhnliches Natriumphosphat und Eisenvitriol, brachte sie gemischt in ein Glasrohr von 1‴ Weite und 20‴ Länge, führte in dasselbe eine Glaskugel, in welche einige Tropfen destillirten Wassers eingeschmolzen waren und leitete Kohlensäure so lange ein, bis alle atmosphärische Luft verdrängt war. Das Rohr wurde zugeschmolzen, die Glaskugel zerbrochen, damit das Wasser ausfloss und die Salze im Rohre befeuchtet. Nun wurde das Rohr am Fenster 6 Wochen dem directen Sonnenlichte ausgesetzt. Unmittelber an der Oberfläche der Theilchen von Natriumphosphat zeigte sich eine Bläuung, die stetig zunahm bis zur sechsten Woche. Nun wurde das Rohr mit dem untern Ende in ein Gefäss mit Kalilauge getaucht. Es war nun klar, dass wenn beim Oeffnen des Rohres unter dem Spiegel der Kalilauge diese in das Rohr eindringen und es ganz ausfüllen würde, die Kohlensäure nicht reducirt worden war. Würde sie aber eindringen, dann konnte das unabsorbirt zurückbleibende Gas keine Kohlensäure sein. Beim Aufbrechen des Rohres füllte die eindringende Kalilauge $^5/_6$ desselben aus, nur der Rest blieb unabsorbirt. War nun die Kohlensäure zu Kohlenoxydgas reducirt worden, so musste das unabsorbirt gebliebene Gas angezündet mit der charakteristischen Flamme des Kohlenoxydes verbrennen. Der ganze Apparat wurde in ein tiefes Gefäss mit Wasser getaucht, das Rohr bis nahe an das obere Ende, dann das capillare Ende geöffnet, ein brennendes Licht daran gehalten und das ausströmende Gas verbrannte mit der blauen Flamme des Kohlenoxydgases. Bei Abänderungen des Versuches entstand unter gewissen Verhältnissen die dunkelbraune Färbung des magnetischen Oxyds des Eisens, die licht und rothgelbe Färbung des Eisenoxydes in Verbindung mit Phosphorsäure. Aus diesen Versuchen folgt nun, dass die Anwesenheit von Eisenoxydulphosphat in Lösung der erste Schritt bei dem Aufbau organischer Verbindungen ist. Ein Atom an Kohlenoxyd mit 1 At. Kohlensäure verbunden giebt die Zusammensetzung des Oxalsäure-Anhydrides. Kohlenoxyd und Wasser verbinden sich zu Ameisensäure. Es ist leicht sich theoretisch die Bildung von organischen Säuren und Basen und andern Stoffen zu denken aus Kohlensäure, Ammoniak und Wasser in Gegenwart eines Reductionsmittels. Die Phosphorsäure ist eine ganz eigenthümliche Substanz fähig in bestimmtem Mass mit Basen innerhalb gewisser Gränzen sich zu verbinden, Salze an der Stelle von Basen aufzunehmen, diese Salze gegen Wasser auszutauschen, die Sättigungscapacität in Folge von Temperatureinwirkungen zu verändern. Das Eisenoxyd ist eine Substanz, deren Sättigungscapacität zu einer bestimmten Aenderung geeignet ist, je nachdem es dem Einflusse reducirender und oxydirender Substanzen unterworfen wird und folglich einen beständigen Einfluss auf den Grad der Säuerung einer Lösung ausübt, in der sich solche Substanzen neben Phosphorsäure und Oxyden des Eisens befinden. — *(Wiener Sitzungsberichte LXVII. b.* 466—469.

Rammelsberg, Krystallform und Molecularverhältnisse des Selens. — Berzelius fand bereits, dass das geschmolzene glasige Selen bei langsamer Abkühlung eine graue metallähnliche Masse mit feinkörnigem Bruch bildet und dass diese abermals geschmolzen und schnell abgekühlt wieder glasiges Selen liefert. Aber erst durch Hittorf 1851 ist das Verhalten des Selens in der Wärme genauer bekannt geworden. Wird glasiges auf 80° erhitzt, so beginnt die Umwandlung in körniges und dieselbe erfolgt am schnellsten zwischen 125°—180°. Dabei wird Wärme in sehr erheblicher Menge frei. Körniges Selen schmilzt bei 217° ohne vorher zu erweichen und beim Abkühlen sinkt die Temperatur regelmässig, d. h. es wird keine Wärme frei, weil das Selen nun amorph ist und als solches, nachdem es lange weich geblieben, erst bei 50° fest wird. Auch das durch schweflige Säure gefällte rothe d. h. feinzertheilte amorphe Selen verwandelt sich wie glasiges beim Erhitzen unter Wärmeentwicklung in graues körniges Selen, ja schon im Sonnenlicht. Dieses körnige ist ein Leiter für Elektricität, das glasige ein Nichtleiter. Regnault gelangte zu denselben Resultaten wie Hittorf. Das Volumgewicht hatte Schaffgotsch für das gefällte rothe zu 4,16, für das glasige zu 4,28, für das körnige zu 4,80 gefunden. Mitscherlich fand 1855 das Krystallsystem zwei- und eingliedrig, a : b : c = 1,62 : 1 : 1,60 mit dem schiefen Achsenwinkel 0 = 75° 54′ und ermittelte das Verhältniss zum Schwefel nicht. Vf. weist aber nach, dass Schwefel und Selen isomorph sind, was durch G. von Rath's Untersuchung des Schwefelselens bestätigt wird. Während SeS^5 zweigliedrig wie der Schwefel krystallisirt, haben die Mischungen SeS^2, SeS^3 und SeS^4 die Form des Selens a : b : c = 1,05 : 1 : 0,71 und 0 = 88°, 6′, so dass die Achsen sich verhalten wie 5 : 7 : 9. Mitscherlich untersuchte auch die Löslichkeit. Selenkrystalle erhält man aus der Auflösung von Selen in Schwefelkohlenstoff und sind die Krystalle selbst in Schwefelkohlenstoff löslich. Bis 100° sind sie unveränderlich, bei 150° werden sie schwärzlich, geschmolzen und rasch abgekühlt geben sie glasiges Selen. Das durch schweflige Säure gefällte amorphe Selen wird beim Stehen mit Schwefelkohlenstoff krystallinisch und lösst sich auf. Das aus der dunkelrothen Auflösung von Selenkalium oder Selennatrium an der Luft sich abscheidende Selen (fast schwarz) ist zwar auch krystallisirt, doch in gar nicht bestimmbarer Form. Nach Mitscherlich verändert sich diese Modifikation beim Erhitzen nicht. Das durch Erhitzen des amorphen entstehende graue ist unlöslich in Schwefelkohlenstoff und dies betrachtet Mitscherlich als identisch mit dem aus Selenkalium abgeschiedenen. Beide sind schwarz und selbst in dünnen Blättchen undurchsichtig, beide unlöslich. Ist dies richtig, so müssen auch die VG übereinstimmen und in der That ist das graue körnige = 4,80, das aus Selenkalium = 4,85, das aus Selennatrium = 4,76—4,79, während die Krystalle aus Schwefelkohlenstoff 4,46—4,51 wiegen, nach dem Erhitzen jedoch 4,7. Demnach giebt

es zwei Arten krystallisirten Selens: die eine 1.5 wiegend von zwei- und eingliedriger Form, isomorph mit der durch Abkühlung geschmolzenen Schwefels entstandenen, löslich in Schwefelkohlenstoff, braunroth und braundurchsichtig, und eine zweite von noch unbekannter Form, 4,8 wiegend, schwarz, undurchsichtig, unlöslich in jenen Lösungsmitteln. Ihnen steht das gefällte und das durch rasches Erkalten gebildete glasige Selen als amorphe Modifikation gegenüber mit 4,28 Vol. G., welche durch Schwefelkohlenstoff in die lösliche krystallisirte verwandelt wird. Neumann giebt das V G des grauen körnigen Selens auf 4,406 an, deshalb stellte Vf. neue Versuche an. Die Wägungen des durch anhaltendes Erwärmen von gepulvertem glasigen Selen auf 120—150° enthaltenen grauen feinkörnigen theils in Wasser theils in Alkohol bei 20° ausgeführt, lieferten 1,137—4,61—4,181—4,515—4,563—4,540 oder im Mittel 4,511. Jedenfalls liegen diese Zahlen der Neumannschen 4,406 näher als der Schaffgotschen 4,8, sie stimmen mit der Mitscherlichschen für das krystallisirte Selen genau. Demnach sind beide durch ihre Farbe und ihr Verhalten zum Schwefelkohlenstoff ganz verschieden. Für das glasige fand Verf. 4,193, vielleicht etwas zu klein. Graues körniges Selen wurde geschmolzen und in kaltem Wasser rasch abgekühlt, es war vollkommen glasig. Mit Schwefelkohlenstoff digerirt, wurde es theilweise gelöst und die bei 20° C. gesättigte Lösung enthielt 1 gegen 1109 Schwefelkohlenstoff. Die Auflösung hinterliess nach dem Verdunsten rothbraune durchsichtige Krystalle. Der ungelöste Antheil besass V G = 5,305, befand sich also noch unverändert im amorphen Zustande, dass das gefällte sehr fein zertheilte sich entgegengesetzt verhält, liegt vielleicht in der feinen Zertheilung. Die Verbindung von Selen und Natrium erfolgt unter Feuererscheinung. Die aus der schwarzen Masse durch luftfreies Wasser erhaltene tief braunrothe Auflösung von Selennatrium lässt beim Verdunsten rothes Selen fallen. In concentrirter Form der Luft ausgesetzt überzieht sie sich bald mit einer Haut von schwarzem undurchsichtigen Selen. Ihr V G ist 4,79, sie ist unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Nach Allem sind drei krystallisirte Selene zu unterscheiden: das aus Selenkalium mit V G 4,8 unlöslich, das aus der Auflösung des amorphen mit 4,5 und löslich, das graue durch Erhitzen des amorphen mit 4,5 und unlöslich. Dass das Graue kein Gemenge der beiden andern sein kann, folgt schon aus der Unlöslichkeit der Proben; welche das Gewicht von 4.4 bis 4.6 ergeben haben. Es liegt nah, die Molekularzustände des Selens mit denen des Schwefels und Phosphors zu vergleichen. Von den beiden krystallisirten Schwefeln ist der eine unbeständig, das ihm isomorphe Selen ist es gleichfalls, doch erst bei 100° erfolgt die Umwandlung. Nach Brodie erleidet die beständige Art des Schwefels ebenfalls von 100° an die Verwandlung in die unbeständige, welche bekanntlich durch Erkalten des geschmolzenen Schwefels erhalten wird. Amorpher Schwefel entsteht wie amorphes Selen bei schneller Abkühlung der

flüssigen, doch muss die Temperatur den Schmelzpunkt weit überschreiten. Während aber das Selen in diesem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur beständig ist, geht der amorphe Schwefel in krystallisirten zurück. Bei beiden erfolgt diese Umwandlung bei 90—93°. Während aber das amorphe Selen löslich, der amorphe Schwefel unlöslich, ist das Umwandlungsproduct des ersten unlöslich, des letzten löslich. Auch der Phosphor scheint drei verschiedene krystallinische Zustände zu haben, der gewöhnliche farblose trägt alle Merkmale einer amorphen Substanz. Die durch sein Verdunsten entstehenden farblosen regulären Krystalle, welche gleich dem amorphen löslich sind, der unter Freiwerden von Wärme aus flüssigem in hoher T. sich bildende rothe Phosphor mit 2,18—2,19 V G und unlöslich, und der von Hittorf dargestellte vielleicht rhomboedrische schwarze rothdurchsichtige mit V G 2,34, alle drei gehen zwar in den amorphen zurück, doch nur der erste durch Schmelzung, die beiden andern sind unschmelzbar und erst ihre Dämpfe liefern bei Verdichtung gewöhnlichen Phosphor. Hier treten unverkennbare Analogien mit dem Arsen hervor. — *(Berliner Monatsberichte März* 183—195.)

J. Gottlieb, über die Monochlorcitraconsäure. — Diese Säure bildet sich reichlich beim Erhitzen der Monochlorcitramalsäure, indem diese in Wasser und Monochloritraconsäureanhydrid zerfällt, wobei aber verschiedene Nebenproducte entstehen. Behufs der Darstellung aus deutlich krystallisirter farbloser Monochlorcitramalsäure wurde diese erwärmt, grob gepulvert. Die verwendeten Glasretorten waren mit einer Vorlage verbunden, welche nicht gekühlt zu werden brauchte und in der sich das zu bildende Wasser sammelte. Die sublimirte Säure verdichtet sich im Halse der Retorte zu farblosen Krystallblättern und dichten krystallinischen Krusten, welche entfernt wurden, bis der Rückstand eine dunkelbraune glasige Masse bildete. Mit der Säure ging stets eine flüchtige, die Nase heftig afficirende Substanz über. Das gereinigte Monochlorcitraconsäure-Anhydrid bildet glänzende farblose Krystallblättchen mit vergänglichem aromatischen Geruch, hat Schmelzpunkt 100° C., lässt sich aber bei niederer Temperatur sublimiren, in Weingeist und Aether sehr leicht löslich, langsam auch in kaltem Wasser. Das Hydrat liess sich nicht isoliren, das Anhydrid besteht aus 40,71 C, 2,36 H, 25,18 Cl und hat die Formel $C_5H_2ClO_3$. Der Charakter dieser Säure erinnert an Kekules Monobromcitraconsäure. Ihre löslichen Salze [illegible] sich leicht durch Einwirkung der gelösten Säure auf die betreffenden Basen oder deren kohlensaure Salze, die schwer löslichen durch Doppelzersetzung bereiten und erleiden beim Erwärmen keinerlei Zerlegung. Das Barytsalz derselben krystallisirt deutlich das Monochlorcitraconsaure Baryum, ist schwer löslich in Wasser, so dass es beim Mischen mit verdünnten Lösungen eines Barytsalzes mit monochlorcitraconsauren Natrium oder Ammonium als krystallinischer Niederschlag erhalten wird. Weingeist nimmt wenig davon auf. Verf, bereitete es durch Sättigen einer verdünnten

Lösung der Säure mit Baryumcarbonat, worauf das Filtrat freiwillig verdunstete oder mit Weingeist überschichtet der Ruhe überlassen wurde. Die gewonnenen Krystalle enthalten auf 2 Mol. des Salzes 7 Mol. Krystallwasser und haben die Formel $2 C_5H_4ClO_4Ba + 7H_2O$, welche verlangt 16,55 C, 2,76 H, 9,79 Cl, 33,11 O und 37,79 Ba. Das Monochloreitraconsaure Natrium ist im Wasser ungemein leicht löslich und lässt sich nur aus concentrirten Lösungen in feinen verwirrten Nadeln krystallisirt erhalten. Ebenso das Ammoniumsalz. Das Monochlorcitraconsaure Silber wird durch Fällen von salpetersaurem Silber mit dem Ammonium- oder Barymsalz der Säure als weisser lockerer Niederschlag erhalten, führt kein Wasser und lässt sich bei 100° C schnell trocknen, färbt sich am Licht und in der Wärme wenig. Es besteht aus 15,92 C, 0,91 H, 9,35 Cl, 26,79 O und 57,13 Ag. Das saure monochlorcitraconsaure Silber bildet farblose glänzende kleine Prismen, in kalten und warmen Wasser leicht löslich und enthält 13,02 Chlor und 40,0 Silber. Das monochloreitraconsaure Blei wird durch Fällen von salpetersaurem Blei mit Natriumsalz und Waschen mit heissem Wasser gewonnen, ist ein weisses unkrystallinisches Pulver, nur wenig löslich in Wasser und enthält 16,26 C 1,08 H 9,61 Cl 17,33 O und 55,87 Pb. Es war vorauszusehen, dass die Monchloreitraconsäure durch die Wirkung von Wasserstoff in st. nasc. in Brenzweinsteinsäure übergeführt wird. Die wässerige Lösung der Säure mit Zinkstreifen und Salzsäure in Beziehung gebracht verändert sich rasch. Die so gewonnene Lösung von Brenzweinsäure zunächst mit Kupfervitriol versetzt und das nach einigen Tagen vollständig abgeschiedene brenzweinsaure Kupf. nach sorgfältigem Waschen mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Die vom Schwefelkupfer filtrirte Flüssigkeit wurde anhaltend zum Sieden erhitzt und dann im Wasserbade zur Trockne eingedampft. Durch Behandlung des Rückstandes mit Aether. Filtriren und Lösen des beim Abdestilliren des Aethers gewonnenen Rückstandes in Wasser, wobei etwas gelbliche Substanz zurückblieb, erhielt Verf. die Säure nach dem Verdunsten des Wassers in völlig farblosen Krystallen, die mit den aus der Weinsäure gewonnenen äusserlich übereinstimmen. Der Schmelzpunkt bei 112° C. Die Analyse ergab 45,30 C und 6,15 H. Die Salze der Brenzweinsäure ergaben nur geringe Verschiedenheiten, wonach anzunehmen, dass diese Säure eine andere als die gewöhnliche ist. Brenzweinsaures Silber wurde dargestellt durch Fällen von salpeters. Silber mit verschiedenen löslichen Salzen als ein gegen Licht wenig empfindlicher Niederschlag, welcher abfiltrirt und in heissem Wasser gelöst beim Erkalten kleine dendritische Krystalle des Salzes liefert. Diese färben sich am Licht und bei 100° C. bräunlich violet ohne Zersetzung, fühlen sich sehr weich an und zersetzen sich beim raschen Erhitzen unter lebhafter Verpuffung. Die Analyse ergab 17,23 C, 2,00 H, 18,50 O und 62,33 Ag. Brenzweinsaures Baryum wurde bereitet durch Sieden von gelöstem Säurehydrat mit kohlensaurem Baryum, bis jede Spur saurer Reaction verschwand. Durch Ver-

dunsten des Filtrates in mässiger Wärme entstand das Salz als feines glänzendes Pulver. Arppe beschreibt diese Verbindung als weisses glänzendes Krystallmehl und fand 2 Mol. Krystallwasser. Vf. fand nach jahrelanger Aufbewahrung 12,78 Proc. Gewichtsverlust also mehr als Arppe. Die Analyse ergab 22,45 C, 2,25 H, 23,99 O und 51,16 Ba. Das Brenzweinsaure Calcium wird ähnlich bereitet, stimmt in den Eigenschaften mit den bekannten Angaben überein und wurde nur krystallisirt erhalten. Es enthält 23,41 Calcium. Das Brenzweinsaure Kupfer ist am meisten charakteristisch und wegen seiner Schwerlöslichkeit für die Reindarstellung am wichtigsten. Es enthält 27,45 Kupfer. — *(Wiener Sitzungsberichte* 1873. LXVIII. 154—173.*)*

Derselbe, eine aus Citraconsäure entstehende Trichlorbuttersäure. — Die schon von Carius erwähnte ölige Substanz die sich bei Einwirkung von unterchloriger Säure auf citraconsaure Salze bildet und die Verf. bei Darstellung der Monochlorcitraconsäure durch Behandeln von gelöstem citraconsauren Natrium mit Chlor beobachtete, hat er als Gemenge erkannt, das hauptsächlich aus einer indifferenten sehr viel Chlor enthaltenden ölartigen Substanz und Trichlorbuttersäure besteht. Letze lässt sich nur umständlich isoliren, ist krystallisirbar, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen ohne Zerlegung und liefert mit Blei und Ammonium schön krystallisirende Salze. Diese zerlegen sich in Chormetall und Dichlorcrotonsaures Metall: $C_4H_4Cl_3O_2K + HKO = KCl + C_4H_3Cl_2O_2K + H_2O$. Die so entstandene Dichlorcrotonsäure ist flüssig, krystallisirt beim Sublimiren und aus ihrer heissen wässerigen Losung in langen farblosen Nadeln. Durch Zink mit Schwefelsäure oder Chlorwasserstoff wird sie in Monochlorcrotonsäure umgewandelt. Es ist noch unentschieden, welchen der bekannten Buttersäuren und Crotonsäuren diese Substanzen zugehören. Die Trichlorbuttersäure scheint ganz Cahours' zweifach gebromten Monobromcrotonsäure zu entsprechen, die unter ähnlichen Umständen in Brommetall und Dibromcrotonsäuresalz zerfällt wie des Verf.'s Säure in die entsprechenden Chlorverbindungen. Da er auch schon die Bildung einer Monochlorbuttersäure bei der Einwirkung von Chlor auf Citraconsäure beobachtete und Seekamp unter Vermittlung des Sonnenlichtes bei gleichzeitiger Anwesenheit von Uransalz die aus Citraconsäure mittelst Wasserstoffaddition erzeugte Brenzweinsäure im Buttersäure umwandelte, so hält er sich berechtigt seine Säure als ein Derivat der Buttersäure und nicht als Additionsproduct der Crotonsäure zu bezeichnen. *(Ebenda 173—175.)*

Geologie. Ant. Stoppani, Corso di Geologia. Milano 1871—1873, 3 Bde. gr. 8°. — Im ersten Bande, Dinamica terrestre überschrieben behandelt der Verfasser zuerst im ersten Theile, der äusseren Erddynamik, die bewegenden Kräfte in der Atmosphäre, — Winde, Niederschläge, das ganze System der atmosphärischen Circulation —, die Einwirkungen der Atmosphärilien und der Gewässer, der Tagewässer, Flüsse, Meereswellen,

Meeresströmungen auf die festen Körper der Erdrinde, die Deposition der losgelössten Bestandtheile in Aestuarien, Deltas u. s. w.; alsdann die Strömungen des Meeres in ihrer Circulation mit ihren mannichfachen Wirkungen; die Einflüsse des Thierlebens besonders der Corallen, auch die Guanoerzeugung u. s. w.; die Einwirkungen des gefrornen Wassers, insbesondere der Gletscher und des Polareises. Hierauf folgt eine ebenso anschauliche Beschreibung der Erscheinungen, welche im zweiten Theile des Bandes unter der Ueberschrift innere Erddynamik zusammengefasst sind. Diese bestehen erstens in den unterirdischen Wasserläufern und Bassins, einem vom Verfasser mit besonderer Vorliebe und mit besonderer Berücksichtigung der für die Oekonomie grosser Landstrecken überaus wichtigen unterirdischen Wasserbassins der Sahara behandelt wird. Auch die Temperatur, die mineralischen Beimengungen und die Depositen der Quellen finden hier ihre Stelle. Alsdann folgen zweitens die vulkanischen Ausbrüche, deren Producte, Laven u. s. w., und deren Heerde, die Krater; es verdient hervorgehoben zu werden, dass Stoppani, der diesem Theile der Geologie besondere Beachtung schenkt, zu den Anhängern der Theorie gehörte, welche die Entstehung vulkanischer Berge ausschliesslich auf die successive Ueberlagerung der ergossenen Producte, nicht auf ein blasenförmiges Emportreiben von Schichten durch die Vulkanproducte, zurückführt. Die Gruppirung der Vulkane und die Beziehungen der Vulkane zu einander, die Salsen und Schlammvulkane, welche nur Modificationen der nämlichen Erscheinungen sind, die heissen Dampfausströmungen und die Geyser, bei denen siedend heisses, aber tropfbar flüssiges Wasser ausgestossen wird, die Emanationen von Gas, besonders brennbarem werden noch in besonderen Capiteln behandelt. Drittens werden die Erdbeben beschrieben und als zusammenhängend mit den vulkanischen Erscheinungen dargestellt. Sehr beachtenswerth möchten die Angaben sein, durch welche Stoppani die Erdbeben als Wirkung unterirdischen Wasserdampfes darzustellen sucht. Seine Eintheilung der Erdbeben — in eigentlich vulkanische, nur auf solche Distrikte beschränkte und die Ausbrüche begleitende, in perimetrische, sich über die Grenzen solcher Distrike erstrekenden und unabhängig von den Ausbrüchen ereignende, und in tellurische, sehr weit über die Grenzen der Vulkangegenden hinausgehende und meist auch besonders intensive, dagegen nicht periodisch wiederholte Erdbeben — steht nicht in direkter Beziehung zu der verschiedenen Entstehung die für die Erdbeben zugelassen wird; denn die Möglichkeit des Hervorgehens von Erdbeben aus dem Einsturze unterirdischer Höhlen lässt Stoppani auch zu, zumeist allerdings für die letzte Kategorie. — Diese führt ihn dann zu dem letzten Gegenstande dieses Theiles, zu den Schwankungen des Bodens, sowohl den raschen Veränderungen des Niveaus von Erdmassen, aus Erdbeben und Erdstürzen hervorgehend, als zu den in ihrem

eigentlichen Wesen noch unerklärten langsamen Schwankungen, die über die ganze Erde verfolgt und mit ihren Folgeerscheinungen — besonders den Atollbildungen — dargestellt werden.

Der zweite Band, Geologia stratigrafica, enthält als Einleitung eine kurzgefasste Uebersicht der Petrographie nach dem Systeme

I. einfache Gesteine: 1. Kalk, Dolomit, Gyps und Anhydrit 2. Salz, 3. Brenze. 4. Eisenerze.

II. zusammengesetzte Trümmergesteine: unzusammenhängende Aggregate. (Sand, Kies, Humus, Detritus. 2. zusammenhängende klastische Gesteine ohne Bindemittel, (Thon, Schiefer). 3. desgleichen mit Bindemittel (Sandstein, Conglomeratgesteine).

III. krystallinische Gesteine. 1. granitische (Granit, Gneiss, Protogin, Syenit, Miascit, Granulit, Greisen). 2. porfyrische (Porphyr, Melaphyr, Porphyrit, Felsitfels; quarzführende Trachyte, quarzfreie Trachyte=Phonolithe etc., Bimstein, Obsidian, Pechstein, Perlit, Sphärolith). 3. Dioritische (Diorit; die eigentlichen Diabas-Gesteine scheint Stoppani obwohl er Diabas hier nennt, zur folgenden Gruppe zu stellen. 4. Doleritische (Diabasporphyr, Dolerit nebst Anamesit, Basalt, Nephelinit, Augitporphyr und Augitophyr, Euphotid, Hypersthenit, Feldspath-Diabas, Aphanit). 5. Leucitgesteine (Leucitophyr). 6. Serpentingesteine, zu welchen Stoppani den mit Diallag gemischten Serpentin stellt, auf den er den Namen Gabbro beschränkt wissen will, aber auch die Peridot- und Enstatit-Gesteine (Dunit, Lherzolit). 7. vulkanische Conglomerate, Tuffe u. s. w.

IV. krystalloidische Gesteine. 1. einfacher körniger Kalk, körniger Dolomit, Quarzit, reiner Quarzschiefer; reiner Talkschiefer, reiner Chloritschiefer. 2. zusammengesetzte, Glimmerschiefer, Itakolumit, gewöhnlicher Talkschiefer, Kieselschiefer, Amphibolitschiefer, Eisenspathschiefer, Thonschiefer, quarzführender Chloritschiefer, Ophiolit (bunte serpentinführende Marmor- und Dolomit-Gesteine, z. Th. mit Adern, z. B. von Euphotid).

Die Formationen, den eigentlichen Inhalt des zweiten Bandes, betrachtet Stoppani erst im Allgemeinen, mit Rücksicht auf ihre Entstehung, im süssen, salzigen Wasser, näher oder entfernter der Küste u. s. w., auf die kalkige oder klastische Beschaffenheit der Gesteine, auf die Veränderungen Biegungen u. s. w., welche die Schichten erlitten haben, und auf die Organismen und ihre Erhaltungsart, sowie ihre Wichtigkeit für die Feststellung der Erdgeschichte. Dann folgt die Beschreibung

1) der azoischen und protozoischen Periode, welche nach Dana besonders auf Grund der zwischen den Glimmer- und Thonschiefer enthaltenen Kalke, Graphite und Anthracite als sedi-

mentär angesehen werden; die Eintheilung glaubt Stoppani nach den beiden üblichen Namen beibehalten zu dürfen, obwohl er selbst an die Existenz des Eozoon nicht glaubt. Die protozoïsche Periode umfasst nun unten das laurentische, oben das huronische System, beide von kolossaler Mächtigkeit, ein noch sehr unbestimmtes, ja hypothetisches ferneres System unterlagert dasselbe, für welches der Name azoïsches System noch bleiben soll.

2) der cambrischen Periode, mit welcher die Reihe der palaeozoïschen Bildungen beginnt: Potsdamsandsteine, zugleich nebst den darüberliegenden kalkigen Gebilden der Potsdamgruppe; Oldhamien, Graptoliten, von Brachiopoden besonders Lingula, im oberen Theile schon Nautilen, die ältesten Trilobiten schon von Anfang an und in ziemlicher Menge machen die Hauptbestandtheile der Urfauna aus.

3) das Silur theilt Stoppani in die untere Gruppe (Trenton und Hudson in America, Llandilo-Flags in England, 600m, mit Mollusken, Trilobiten, Cystideen, Krinoïden, Corallen und Graptoliten), in die mittle (Oneida-Conglomerat, Medinasandstein, Clintongruppe in America, Caradocgruppe in England 600m mit Krinoïden, Corallen, Mollusken, besonders Brachiopoden, namentlich Pentamerus) und in die obere Abtheilung (Niagara, Onondaga, das untere Helderberg in America, in Europa Wenlock unten, 600m, mit Trilobiten, Graptoliten, verschiedenen Mollusken und namentlich Krinoïden und Corallen, Ludlow-Gruppe mit dem eingelagerten Aymestrykalke, zusammen 600m, mit Mollusken, besonders Brachiopoden, Trilobiten, Placoïdfischen, den ältesten bekannten Wirbelthieren).

4) die devonische Schichtengruppe, unterschieden nach den Gegenden (Oldred sandstone in Schottland, Nordirland, Nordengland mit Cephalaspis, Holoptychius, Telerpeton; 2. typisches Devon, ebenfalls in 3 Theile getheilt — unteres, wozu die ältere rheinische Grauwacke, der Spiriferensandstein; mittles mit den Eisenkalken und Calceolaschiefern, oberes, wozu die Clymenienkalke und Cypridinenschiefer —; 3. russisches Devon mit Kalk und Sandstein, reich an Ganoïd- und Placoïdfischen; 4. nordamericanisches Devon sehr reich gegliedert. Die Devonzeit war reich an Klimawechsel und Bodenschwankungen, durch welche sich die Faciesverschiedenheiten erklären.

5) Die Kohlengruppe zerfällt in die grosse Kohlengruppe, Bergkalk mit Meeresconchylien, auch Palaeechinus, 1200—1600 Fuss in der alten, wie neuen Welt mächtig, in die mittle Sandsteinmasse (Millstone grit) von sehr verschiedener Mächtigkeit, hie und da Steinkohleführend, welche hier, abweichend von der meist üblichen Gliederungsweise, als gleich berechtigt

neben die erstere gesetzt wird, und in das eigentliche Steinkohlengebirge in Europa und America von weniger als 1000 bis über 3000 Meter betragend, mit der characteristischen Flora und Landthierfauna. Dem Abschnitte, welcher sie behandelt, sind ausführliche Abhandlungen über die Genesis der Steinkohle, über das Verhältniss der damaligen Wälder zu den jetzigen und über den Ursprung der Eisensteinlager im Kohlengebirge hinzugefügt, in denen Verfasser sich von den allgemein adoptirten Grundsätzen nicht entfernt.

6) nur kurz behandelt ist die permische Gruppe, die letzte der paläozoischen Periode, welche von unten nach oben das Rothliegende, die Kupferschiefer, den unteren Zechstein, den oberen Zechstein und Dolomit, die Rauchwacke und den Stinkstein umfasst und zum ersten Male eine wahre Amphibienfauna enthält. — Die paläozoischen Bildungen werden alsdann im Ganzen zusammengefasst und namentlich noch durch die Alpen und Italien verfolgt; climatologische Betrachtungen schliessen diesen Abschnitt.

7) Die Trias, welche Stoppani auch durch die Alpen verfolgt, zerfällt nach ihm in die untere, Buntsandstein (nebst Verrucano) mittlere, Muschelkalk, = Guttensteinkalk, und obere, diese den marnes irisées und dem Keuper entsprechende Gruppe ist in den Alpen durch die Cassian-, Hallstadt-, Raibl-, Esino-Schichten und zu oberst von der Zone des Megalodon Gümbeli repräsentirt. Die Zone der Avicula contorta rechnet Stoppani, abweichend von den meisten Deutschen erst zum Jura.

8) der Jura, dem gleich voriger Abtheilung einige paläontologische Bemerkungen vorangeschickt sind, umfasst ausser dem unteren Infralias oder den bereits erwähnten Schichten der Avicula contorta und einige darüberliegende geringe Bänke zunächst den oberen Infralias oder die Schichten von Hettange, welchen Stoppani auch den oberen eigentlichen Dachsteinkalk und als obere Zone die Angulatenschichten zurechnet; dann den unteren Lias = Arietenschichten nebst ihrem Hangenden, welches Stoppani nicht sondert; den mittlen Lias mit den Capricorniern und Amalthеen; den oberen Lias in der bisherüblichen Abgrenzung; in den eigentlichen Unteroolith mit den Coronaten Ammoniten; dem Grossoolithe (der oberen Abtheilung des Unteroolithes,) den Stoppani nicht sehr genau von der vorigen und folgenden Schichtengruppe trennt und nur kurz im engen Anschlusse an die Engländer erwähnt; dem mittlen Oolithe, zu welchem das Oxfordien und Corallien, erstes ausschliesslich der Ornatenschichten, letztes durch Ammonites plicatilis charakterisirt, gehören endlich dem oberen Oolithe, der das Kimmeridige, Portland und Purbeck umfasst. Das Tithon parallelisirt Stoppani

im Allgemeinen mit dem oberen Oolithe und führt als characteristisch die Terebretula diphya an, die wohl nur aus Versehen schon beim Oxfordien citirt war.

9) Die Kreide, die 3. und letzte mesozoische Epoche, enthält neue Cephalopoden (ammonitische Nebenformen, Belemnitellen), Rudisten und andere neue Geschlechter, die wieder zu einem kleinen paläontologischen Excurse Veranlassung geben. Sie wird in die untere Kreide (nach Stoppani das Weald und Neocom umfassend), in die mittle (Gault und obern Grünsand und in die obere (untere und obere Kreide und Maestrichter Schichten) eingetheilt. Die Gruppirung der unteren Kreidebildungen weicht noch auffallender von der in Deutschland üblichen dadurch ab, dass das Weald geradezu unteres Neocom, im Gegensatze zum lower greensand = oberen Neocom, genannt wird. Zum Gault stellt Stoppani ganz allgemein die Rudistenkalke, zu der oberen Kreide die ganzen Plänerbildungen mit Ausnahme der Tourtia, die er, wie üblich, dem oberen Grünsande gleich setzt, während er beide, abweichend von den meisten Autoren, vom Pläner abschneidet und dem Gault näher bringt. Der obersten Abtheilung der oberen Kreide gehört natürlich der Faxöe-Kalk. Hiernach werden wieder die i. G. auf 6—7000 Meter angegebenen also in Mächtigkeit hinter den paläozoischen sehr zurückstehenden, mesozoïschen Bildungen in ihrem Zusammenhange betrachtet.

10) Das Eocän oder die Nummulitengruppe beginnt die tertiären Bildungen, umfasst die Sande von der Thanet-Halbinsel, die Sande (und Thone) von Soisson als unteres, den Grobkalk in 3 Partien, die darüberliegenden Mergel und den Beauchamp-Sand, die Montmartre-Gypse und Süsswasserkalke und die obern Sande (incl. Fontainebleau) zusammen als mittles Glied, endlich die Süsswasserkalke von Beauce als oberes Glied. Im Allgemeinen gehört also das Oligocän hierher; jedoch folgt Stoppani der Ansicht C. Mayer's, der das obere Oligocän der folgenden Abtheilung zurechnet.

11) Das Miocän umfasst demnach alle Schichten im Mainzer Becken über dem Rupelthon; desgleichen das Wiener Becken, die Schweizer Molasse etc.; Stoppani handelt aber in dem Capitel, welches das Miocän bespricht, auch die norddeutschen Braunkohlen, so dass er hinsichtlich der Parallelisirung des Tertiär gerade die wichtigen deutschen Arbeiten leider fast vollständig ignorirt. Das javanische und arctische Tertiär macht den Beschluss dieses Abschnittes.

12) Das Pliocän von Sicilien, der Lombardei, den Crag, Oeningen, endlich auch die Dinotherinensande von Mainz rechnet Stoppani, gleich vielen auswärtigen Bildungen, wie Pikermi, Kertsch, zum Pliocän, dessen Besprechung wieder eine Zusammen-

stellung des Tertiär im Ganzen folgt. Diese Besprechung ist vorzugsweise klimatologisch.

13) Hierauf lässt Verf. zunächt eine Betrachtung der Gletscher der Alpen folgen, und weist dann auch die Allgemeinheit des Gletscherphänomens nach, worauf er die Knochenhöhlen, die Depositen des Arnothales etc. mit vorweltlichen Thieren bespricht und zuletzt die Zusammengehörigkeit der „Glacialepoche erläutert.

14) Die Alluvionen werden ebenfalls ausführlich besprochen und an sie die Urgeschichte des Menschen angeknüpft, welche aus der Mammutzeit bis in die altgeschichtliche Periode verfolgt wird.

Der dritte Band führt den Titel Geologia endografica und weist nach, dass schon die manichfachen Veränderungen der Erdkruste, welche durch die Reihe der verschiedenen Schichten dargethan worden, die Annahme einer inneren verändernden Kraft wahrscheinlich macht, und dass diese durch das Vorhandensein der krystallinischen Gesteine zur vollen Evidenz bewiesen wird. Alsdann folgert Stoppani dies in Sonderheit aus der Structur der krystallinischen Massen, welche sich der der Laven anschliesst; aus dem Auftreten in Gängen, überhaupt ihren Verhältnissen im Grossen; aus dem Contaktmetamorphismus, der die Schmelzhitze voraussetzt, nebst dem perimetrischen, durch heissen Dampf etc. wirkenden Metamorphismus. Die Unterscheidung zwischen den „plutonischen“ und vulkanischen Gesteinen ist nach ihm künstlich und unhaltbar; alle Uebergänge von submarinen und über dem Wasser thätigen Vulkanen finden sich bei beiden in gleicher Weise. Der Granit insbesondere mit seinen „Wasserporen“ ist nur das äusserste Glied der Reihe der submarinen Eruptionen unter hohem Drucke. Auch weist Verf. bei dieser künstlichen Unterscheidung manichfache Unsicherheiten und Schwankungen nach. Dabei ist die Krystallisation, auch die Mikrokrystallisation, als inneres, der Schmelzfluss als äusseres Phänomen anzusehen; erste erfolgte vor, letzte nach dem Ausflusse. — Die Ansicht, dass Eruptivmassen, sonst oder jetzt Berghebungen veranlassen können, bekämpft Stoppani ausdrücklich. — Als Ursache der Bodenschwankungen wird die innere Erdwärme angesehen.

Hiernach kommt die chronologische Aufzählung der Vulkane, für deren älteste (cambrische, silurische, devonische in England etc., devonische in Deutschland) wenig sichere Daten vorliegen. Aus der Kohlenzeit liegen Porphyrausbrüche von Ringarike in Norwegen, von Flöha, einzelne Melaphyrausbrüche etc. vor. Aus der permischen Zeit noch mehr Porphyr- und Melaphyr-Eruptionen namentlich in Deutschland. In der triadischen Zeit beschränken sich solche Ausbrüche auf den Süden Deutschlands, die Alpen; in der jurassischen kommen sie auch hier nur vereinzelt vor (jüngste Porphyre Naumanns) und verschwinden; ausserdem aber hält Stoppani die

Trappe auf Skye als jurassisch aufrecht. – Viel bündiger sind die Anhaltspunkte und viel zahlreicher die Beobachtungen auf dem Gebiete der tertiären (kainozoischen) und recenten Vulkane, von denen die Trachyte, Basalte und Phonolithe unsres Vaterlandes, die Andesite etc. namhaft gemacht werden. Besondere Berücksichtigung finden, wie wir dies bei einem italienischen Autor nicht anders erwarten und wünschen können, die recenten Vulkane. Die Schlüsse, die sich aus der Betrachtung der eruptiven Gesteine ergeben, sind: die Zusammengehörigkeit des ganzen Phänomens von den ältesten Zeiten bis jetzt und die höhere Einheit, die sich in den eruptiven Felsarten trotz ihrer Manichfaltigkeit beobachten lässt. — Die Gangspalten zugleich mit ihren Ausfüllungen, welche dem circulirenden Wasser zugeschrieben werden, füllen ein eignes Capitel. Ebenso die Kohlenwasserstoffe — flüssige und feste —, deren Wechselbeziehungen zu den vulkanischen Phänomenen hervorgehoben werden; dann eine Reihe ausnahmsweiser Erscheinungen, sublimirter, durch heisse Dämpfe mitgenommener Stoffe u. s. w., endlich die detritischen Abänderungen der Eruptivgesteine. — Alsdann folgt eine längere Abhandlung über den Metamorphismus, welchen Stoppani in den von den Plutonisten sehr überschätzten, in der That auf sehr enge Grenzen beschränkten Contaktmetamorphismus, in den äusseren Metamorphismus (Verwitterung, Zerspaltung durch Frost, Abkühlung etc.) und in den inneren eintheilt. Dieser zerfällt wieder in den mechanischen (Schiefrung etc.), in den Infiltrationsmetamorphismus (auf nassem Wege) und in den regionalen Metamorphismus (bei dem die Beiwirkung anderer Mineralien, oder höherer Temperatur, oder von beiden stattfindet und der dann auf nassem und und trockenen Wege vor sich gehen kann). Auf der Basis dieser Betrachtungen baut Verfasser dann eine Geschichte der Umwandlungen der sedimentären Depositen bis zu den ältesten Schiefergesteinen auf; den Gneiss schliesst er indessen davon aus, weisst vielmehr dessen wesentliche Identität mit dem Granit nach, dessen „laminirte" Abänderung er ist und mit dem er den eruptiven Ursprung theilt. Ein kurzes Schlusskapitel fasst alle Veränderungen des Erdballes im Ganzen nochmals zusammen. —

Diese kurze Uebersicht des reichen Materiales der drei ziemlich starken Bände wird vielleicht doch einen Anhalt geben, um den Reichthum des Werkes an eigenen Anschauungen zu würdigen, der demselben auch in Deutschland Freunde zu erwerben nicht verfehlen wird, namentlich wenn der Verfasser eine eigene deutsche Ausgabe, für die mit speciellerem Eingehen auf deutsche Verhältnisse — z. B. hinsichtlich des Weald, namentlich aber hinsichtlich unseres Braunkohlengebirges —, beabsichtigen sollte. Obwohl an deutschen und ins Deutsche übersetzten Werken der Art kein Mangel ist, so würde doch die eigenthümliche Auffassung und Darstellung einer anerkannten Autorität vielleicht nicht ganz überflüssig erscheinen. — Die in dem Texte eingedruckten Holzschnitte sind nicht

sehr zahlreich, aber gut ausgewählt in wohl durchdachter Weise ausgeführt.

A. v. Lasaulx, über sogenannte Hemithrène und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granitplateau des Département Puy de Dôme. — Fast all diese Gesteine durchsetzen gangförmig den Granit, Gneiss oder Glimmerschiefer. Das im Departement Puy de Dôme liegende Plateau, auf welchem auch die Kette der Puy's aufgesetzt ist, steigt durchschnittlich 7—900 Mtr. empor. Die W. und O.-Gehänge des Allierthales, der Limagne, werden vorzüglich von Granit gebildet, der überall dicht an die Alliereebene angrenzt und weiter östlich in mächtiger Entwicklung um Thiers, Ambert und Craponne erscheint und nun über die Grenzen des Departements hinaus bis zum Rhone sich ausdehnt. Dagegen treten im W.-Theile des Departements vorzüglich Gneisse und Glimmerschiefer auf. Die Grenze zwischen diesen und dem Granit geht jenseits der Kette der Puy's durch, so dass diese ganz auf granitischer Grundlage stehen, und folgt einer Linie durch Manzat, Pontgibaud, Bourg-Lastic und Bort an der Dordogne zwischen Mont Dore und Cantal. In diesem Gebiete erscheinen nur Gneisse und Glimmerschiefer und die petrographische Zusammensetzung desselben ist nicht ohne Interesse. Die hier zu betrachtenden Gesteine sind von Lecoq als Hemithrène Brongniart's aufgeführt. Er hält sie für gleichaltrig mit den Gneissen und Glimmerschiefern, sowie mit körnigen Kalken, die an einigen Orten durchaus den Kalken von Sehlanders zu vergleichen sind. Solche ausgezeichnete krystallinische Kalksteine kommen in S.-W. des Dpts. mehrfach vor, dem Gneiss, wie mächtige Lagergänge conform eingeschaltet, so bei Messeix und Savennes. Auch im O. und N. des Dpts. finden sich dieselben Kalke wieder; Lecoq erwähnt sie von Ferrières und St. Just und andern Punkten. Auch bei La Goutelle zwischen Pontgibaud und Pontaumur gelegen, sowie im Thale des Sioulet unweit der Brücke der alten Strasse, stehen sie dem Gneiss conform eingelagert an. Hier ist auch das charakteristischste Vorkommen von Hemithrène. Derselbe bildet gleichsam einen mächtigen Lagergang, der hier einerseits von den aufliegenden Schichten der Kohlenformation unmittelbar begrenzt wird. Letzte tritt nur in einem ganz schmalen Streifen auf, der sich mehrfach unterbrochen, in fast N.-S.-Richtung nach beiden Seiten fortsezt und so mehr nach N. bei St. Gervais und Menat, weiter S. bei Bourg-Lastic und Bort erscheint. Die Richtung dieser Streifen der Kohlenformation zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit der Grenze zwischen Granit und Gneiss, und mit der Richtung der meisten Gänge in diesem Gebiete, auch mit den erzführenden Gängen um Pontgibaud, mit den Gängen des pinitführenden Porphyrs von Pranal und endlich auch mit der Richtung der Längsachse der Kette der Puy's. Wenn man die petrographischen Verhältnisse dieses die Steinkohlenformation unterteufenden Gneissgebietes und die einzelnen Glieder desselben

betrachtet, fällt die grosse Uebereinstimmung auf, die dasselbe in dem Zusammenvorkommen von Gneissen, Glimmerschiefern und Kalken, die auch hier mit Serpentinen in nahem örtlichen Verbande stehen, mit der laurentischen Gneissformation in Canada und im bayrischen Hochgebirge zeigt. Die Hemithrène und manche Hornblendegesteine würden mit den Dioriten und Diabasen als aequivalent anzusehen sein, wie sie in den genannten Ländern in der laurentischen Schichtenreihe auftreten. Dass die Hemithrène zum Theil auch petrographisch sich nicht von Dioriten trennen lassen, ergiebt sich leicht. Diese Gneisse, Glimmerschiefer und Kalke sind noch nicht eingehend beschrieben. Nach dem Seitherigen erscheint es fast unzweifelhaft, dass auch diese Gesteine den also auch in Central-Frankreich in weiter Verbreitung vorhandenen Schichten der laurentischen Formation zugetheilt werden müssen. Die vielfache Verknüpfung der Kalksteine mit Serpentinen lässt hoffen, dass auch das Eozoon canadense hier gefunden werden mag. Unter Hemithren führte Brongniart eine Gesteinsvarietät in seiner „Classification des roches“ auf, die vorherrschend aus Hornblende und Kalkspath besteht, mit einer durchaus dioritischen Textur. Er fügt noch hinzu, dass darunter einige der Gesteine begriffen seien, welche die deutschen Geologen Grünsteine nennen. Als accessorische Bestandtheile werden Feldspath und Eisenoxydul angeführt. Als Beispiele gelten ihm ein dichter Grünstein von Andreasberg, ein solcher von Manesberg in Sachsen, der dort als Kalkstein gelte, ein Gestein von Pouldurand gegenüber Lézardrieux in der Bretagne und einige amerikanische Gesteine. Wenngleich auch von keinem dieser Gesteine eine nähere Beschreibung beiliegt, so ergiebt sich doch schon aus der Stellung, in der Brongniart diese Hemithrène aufführt, welcher Art die hierunter verstandenen Gesteine sein sollten. Er reiht nun die Hemithrène unmittelbar an die Hornblende-Gesteine an und lässt ihnen den Diorit folgen. Wenn später diese Hemithrène von Naumann und Zirkel unter den Kalksteinen angeführt werden, so scheint darin ein Verkennen der von Brongniart ursprünglich gemeinten petrographischen Ausbildung zu liegen. Schon aus den Angaben Brongniart's geht hervor, dass der Hemithren nicht ein Kalkstein mit einem Gehalte an Hornblende sei, sondern ein dioritisches, grünsteinähnliches Gestein mit einem Gehalte an kohlensaurem Kalke. Es scheint das doch wohl ein wesentlicher Unterschied zu sein; man kann von der Gesteinsart Hemithrène keine klare Vorstellung gewinnen, wenn man ihn den Kalksteinen als Varietät zuzählt. Die französischen Geologen haben auch ganz bestimmt die Ansicht Brongniart's festgehalten. Nach Delesse hält Brongniart auch den Kersanton, der ebenfalls kohlensauren Kalk zu enthalten pflegt nur für eine Abänderung der Hemithrène. Lecoq der ebenfalls diese Gesteine mit Amphiboliten und Dioriten in nahe Beziehung bringt, führt sie wohl nur deshalb mit den körnigen Kalken zusammen an, weil sie mit diesen zusammen in den Gneissen erscheinen. Ein ört-

licher Verband mit diesen Kalken ist allerdings für einige dieser Gesteine von Bedeutung, aber das ist noch kein Grund, die petrographische Zugehörigkeit derselben zu Kalksteinen gerechtfertigt erscheinen zu lassen, so wenig wie ein Diorit etwa dem Kalksteine zugezählt werden darf, den er durchsetzt. Uebergänge der Hemithrène in Kalksteine erwähnt Lecoq nirgends und Verf. fand stets eine durchaus scharfe Grenze zwischen beiden. Wenn schon hieraus mit Sicherheit der Schluss gestattet ist, dass der Name Hemithren als Bezeichnung einer Varietät der Kalksteine durchaus keinerlei Berechtigung hat, so wird sich im Folgenden ergeben, dass er überhaupt keine bestimmte Gesteinsklasse umfasst und also wieder verschwinden muss. Das Gestein von La Goutelle bei Pontaumur ist von einem Gneisse mit vielfachen Uebergängen in feinblättrigen Glimmerschiefer begleitet. Wo ihn der Hemithren unmittelbar berührt, ist er in einen Talkschiefer umgewandelt. Die Fugen sind mit weiss-gelblichem Talke überkleidet, so dass im Querschnitte fast regelmässige Lagen von Glimmer mit Quarz und hellem Talke abwechseln. Auch die Gneisse mit den erzführenden Gängen von Pontgibaud sind in einen ähnlichen talkigen Glimmerschiefer übergegangen. Der Hemithren besteht hier aus Kalkspath und Hornblende. Den ersten erkennt man daran, dass Säuren das Gestein angreifen, die letzte bezeichnet Lecoq als überwiegend und erwähnt darin wohlausgebildete Krystalle. Auch Feldspath kommt darin vor. Die Klüfte des Gesteins sind mit Kalkspath überzogen. Es ist nicht zweifelhaft, dass die Beschreibung eines der Kohlenformation zugerechneten Porphyrs von Fournet dasselbe Gestein gemeint hat. Er führt auch Pontaumur als Fundort an und seine Beschreibung passt in der That besser auf die von Verf. dort geschlagenen Stücke, als die Lecoq'schen Angaben. Zudem führt Lecoq selbst diese Fournet'sche Beschreibung zu diesem Hemithrène an. Nach dieser ist das Gestein curitisch, muschlig brechend, dicht. Die Masse besteht aus gelben Partien, die mit braunen Blättchen untermengt sind. Zahlreiche sehr kleine Täfelchen von schwarzem Glimmer sind darin zerstreut. Quarz ist deutlich in meist abgerundeten Körnern, Feldspath erscheint in kleinen unregelmässigen weissen Lamellen. Zufällig findet sich Pyrit, violetter Flussspath und zahlreiche Adern weissen, fasrigen Kalkspathes. „An einigen Stellen, fügt Fournet hinzu, sind diese allerdings reichlich genug, um das Gestein als einen Hemithren erscheinen zu lassen, aber eine aufmerksame Untersuchung hat diese Unsicherheit leicht gehoben.“ Das passt vollkommen zu des Verf.s Handstücken, so dass dadurch schon feststeht, dass wir es mit einem andern Gesteine zu thun haben, als Lecoq glaubte. Das Mikroskop und die Analyse liess den Character sicher bestimmen. In einer dichten, fast hornsteinähnlichen lichtgelb-grünen Grundmasse liegen deutlich zahlreiche rauchgraue Quarzkörner, kleine weisse Feldspathlamellen und winzige schwarze Leistchen und Blättchen, theils Hornblende, theils Glimmer. Die

von Fournet mit Recht als euritisch bezeichnete Grundmasse erweis t sich unter dem Mikroskope zwar als ein individualisirtes Gemenge von Quarz und Feldspath, welches durch feinvertheilte chloritische Beimengungen, die sich auch zu radialfasrigen Aggregaten anhäufen, die schwach grüngelbe Färbung erhält. Bei Behandlung mit Salzsäure werden Stückchen der Grundmasse vollkommen gebleicht. In ihr erscheinen sehr deutlich kleine prismatische Mikrolithe in paraller Lagerung. Dadurch erscheint bei schwächerer Vergrösserung die Mikrostructur flaserig. Aber auch einfach lichtbrechende Masse nimmt noch an dieser Grundmasse Theil, die auch bei einer Umdrehung des Präparates in der Ebene des Objekttisches die dunklen Theile nicht hell erscheinen lässt. Es ist also noch Gesteinsbasis vorhanden, um den Zirkel'schen recht passend gewählten Ausdruck zu gebrauchen. Zum Theil allerdings nimmt an letzter Masse auch opalartige Kieselsäure Antheil, die als secundäre Bildung durch Persilification angesehen werden muss. Mit kochender Kalilauge behandelt liess sich aus dem Gesteinspulver 3,82% ausziehen. Der zersetzte Zustand der Feldspathe lässt die Anwesenheit secundär gebildeter opalartiger Kieselsäure erklärlich erscheineu. Wie dieselbe in den meisten Lipariten vorhanden ist, so dürfte sie auch in wenigen felsitischen Gesteinen ganz fehlen. Die Feldspathe, meist grösser als die Quarzkörner sind nur mehr sehr wenig durchsichtig und zeigen zum grossen Theile im Innern nur Aggregatpolarisation. Wohl aber tritt an vielen ein noch heller, in einfachen Farben wandelnder Rand auf, der sie als Orthoklas charakterisirt. Ganz vereinzelt erscheint die bunte Streifung eines triklinen Feldspathes. Die Quarze zeigen meist scharfe dihexaëdrische Conturen. Die von Fournet nicht näher bestimmten kleinen braunen Blättchen sind zum grössern Theile Hornblende, nur zum kleinern Theile Glimmer, wie sich das im Mikroskope ganz deutlich unterscheiden lässt. Uebrigens zeigt die Hornblende auch eine feine Faserung und an den Enden eine Ausfransung, wie es wohl auch der Glimmer hat. Kalkspath ist in Dünnschliffen gar nicht wahrnehmbar. Auch erscheinen ausser langen farblosen Krystalliten, deren Natur nicht bestimmbar schien, durchaus keine weitern mikroskopischen Bestandtheile. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	=	70,95%	
Al_2O_3 }		19,35	
Fe_2O_3 }			
CaO	=	3,89	
Na_2O	=	0,92	
K_2O	=	3,23	
CO_2	=	0,79	direct bestimmt
H_2O	=	0,99	(1,788 Glühverlust, davon d. direkt bestimmte CO_2
		100,12	abgerechnet).

Spec. Gew. = 2,582.

Das Gestein ist somit ein echter Eurit, wenn man darunter feinkörnige, bisweilen flintartig aussehende Gesteine begreift, in deren Grundmasse vorzüglich die einzelnen Glimmerblättchen zu unterscheiden sind. Sehr nahe steht solches Gestein auch den Felsitporphyren mit Glimmer und Hornblende. Im vorliegenden Falle ist der kohlensaure Kalk unzweifelhaft z. Th. zugeführt worden und rührt nicht aus der Zersetzung der Feldspäthe her, die nur zum geringen Theile von oligoklasartiger Zusammensetzung sein dürften, dafür ist der Gesammtgehalt an Kalk zu gering. Der Gehalt an CaO . CO_2 ist jedenfalls viel zu unbedeutend, um eine Bezeichnung dieses Gesteins als Hemithren gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Der auf den Gesteinsfugen gebildete Kalkspath aber steht gewiss in genetischer Beziehung zu den erscheinenden in örtlichem Verbande wie auch z. B. die Porphyrite von Recoaro einen solchen wechselnden Gehalt an Kalkcarbonaten ergeben, der in gleicher Weise darauf zurückzuführen sein dürfte, dass die Gesteine vorzüglich Kalkgebirge durchsetzen. Ein andrer Punkt, wo nach Lecoq ein Hemithren auftritt, liegt näher bei Pontgibaud, nahe bei Bromont, ebenfalls in einem talkigen Gneisse. Von ihm sagt Lecoq nur dass er dem Basalte sehr ähnlich sei, mit Säuren brause und dem Gesteine von La Goutelle durchaus identisch sei. Diese Identität beruht aber wohl nur in der Gemeinsamkeit des Gehaltes an kohlensaurem Kalke, sonst ist dieses Gestein petrographisch von dem vorhergehenden durchaus verschieden. Die äussere Erscheinung ist fast die eines sehr dunklen, feinkörnigen Granites. Eine sehr zurücktretende Grundmasse enthält Quarz, Feldspath mit schon dem blossen Auge sichtbarer trikliner Streifung und schwarzen Glimmer. Kalkspath erscheint nur als Ueberzug auf den Ablosungsfugen und in rundlichen, fasrigen Porenausfüllungen. Im Mikroskope kennt man eine echt mikrofelsitische Grundmasse, die fast ganz dunkel erscheint bei gekreuzten Nicols, nur einzelne hellere Fasern und Körnchen heben sich daraus ab. Sie ist hell und durchsichtig und zugleich mit schwarzen opaken und gelbbraunen durchscheinenden Körnchen, diese ohne Zweifel Eisenoxyd, durchsäet. In dieser Grundmasse liegen vorherrschend trikline Feldspathe und sehr zahlreiche Glimmerlamellen, Quarz nur in Körnern und hexagonalen Querschnitten mit sehr vielen Flüssigkeitsporen. Die Feldspäthe zeigen fast ohne Ausnahme die Erscheinung lamellarer Streifung, z. Th. sind sie nicht mehr durchsichtig und zeigen dann Aggregatpolarisation. Orthoklastischer Feldspath kann jedenfalls nur sehr wenig vorhanden sein. Der Glimmer erscheint nur in braungelben, fasrigen Leisten. Hornblende fehlt aber ganz, wenn man nicht licht grüne, fasrig fleckige Partien von z. Th. regelmässigen an Hornblende erinnernden Umrissen, für umgewandelte Hornblende ansehen will. Dieselben sind chloritischer Natur und lassen sich mit Säure ausziehen. Sie umsäumen und durchziehen auf den Spaltungsdurchgängen auch besonders einige Feldspathkrystalle noch charakteristisch,

so dass an ihrer Bildung aus der Zersetzung eben dieser Feldspäthe kaum gezweifelt werden kann. Kalkspath erscheint nur ganz vereinzelt in fasrigen Schnüren und krystallinischen Partien. Die Analyse ergab:

SiO_2	=	58,93%
Al_2O_3	=	20,35
Fe_2O_3	=	
CaO	=	6,38
MgO	=	1,16
K_2O	=	4,32
Na_2O	=	4,51
CO_2	=	3,21
H_2O	=	1,01
		99,87

Spec. Gew. = 2,731. Das Gestein gehört also in die Klasse der Oligoklasführenden Porphyrite, und ist ein quarzhaltiger Glimmerporphyrit, der Delesse' Kersanton identisch sein dürfte. Die als Kersanton und Kersantit beschriebenen, Glimmer- oder Hornblendehaltigen Gesteine, sind gleichfalls fast immer carbonathaltig, und zwar enthalten sie ausser Kalkspath auch Eisenoxydulcarbonat. Hinsichtlich des Quarzes im Kersanton spricht Delesse die Ansicht aus, dass er mit dem Kalkspath als spätere Bildung entstanden sei, noch nach dem Kalkspath. So gewiss der Kalkspath auch in dem hier vorliegenden Glimmerporphyrit als eine secundäre Bildung anzusehen ist, so sicher ist der Quarz dagegen von gleichzeitiger Entstehung mit der Gesteinsmasse. Das zeigen seine scharfrandigen von demselben durchaus umschlossenen hexagonalen Umrisse und die an einem der Quarze auf das untrüglichste wahrzunehende Erscheinung von Grundmasse als Einschluss in demselben. Uebrigens ist der niedrige Gehalt an Kieselsäure wohl ein Hinweis auf eine fast quarzfreie Grundmasse, für die nicht so sehr die Bezeichnung einer felsitischen passend erscheint, sondern die dichter dioritischer Grundmasse näher steht und daher eine aphanitische genannt werden kann.

Das dritte als Hemithrène bezeichnete Gestein findet sich am Lac d'Aydat und ist das kalkreichste, mit Essigsäure lassen sich 9,72% Carbonate ausziehen, mit Salzsäure werden 21,7% zersetzt. Sonst ist es von vorigen petrographisch wieder abweichend. Zunächst tritt hier auch makroskopisch Hornblende in Krystallen fast blättrig, mit starkem Glanze auf den Spaltungsflächen und grünbraun hervor, daneben kleine, meist unregelmässige Partien von Feldspath von licht graublauer, oft schwach grünlicher Farbe und eigenem Fettglanz. Auf einigen Spaltflächen ist schon mit der Loupe die trikline Streifung sichtbar. Zwischen diesen Ausscheidungen erscheint nur spärlich eine braungrüne, körnige Grundmasse, deren Bestandtheile mit der Loupe nicht weiter zu trennen sind. Im Mikroskope

lässt sich als hervorragender Antheil Hornblende erkennen. Sie erscheint in langen fast fasrigen Leisten, aber auch kurz prismatisch braungelb bis grüngelb und grünbraun entsprechend ihrer Stellung zu dem unteren Nikol. Feldspath, mit schöner bunter Streifung, tritt gegen Hornblende zurück; Quarz fehlt. Dagegen nimmt an der Grundmasse hervorragend Theil eine matt grünliche gelblich durchscheinende Masse, fleckig, faserig, nicht pleochroitisch, vielfach in rundlichen Absonderungen und die Hornblende umsäumend. Da diese Masse auch bei längerer Behandlung der Schliffe mit Salzsäure nicht verschwindet, so kann sie wohl für eine serpentinähnliche Bildung gelten. Kerne und Ueberreste von früher vorhandenem Olivin fehlen. Vielleicht dürfte ein Theil der Hornblende ein Bronzit- oder Bastit-artiges Mineral sein, da manche Formen bei kaum wahrnehmbarem Plechroismus und fasriger Anordnung reich sind an parallel gestellten braunen Einlagerungen und dann dieses Gestein den Gabbroarten mit Anorthit nahe verwandt sein. So würde eine weitere Untersuchung auch wohl der Gesteine, die ursprünglich für Hemithrène galten, ihre Zugehörigkeit zu ganz verschiedenen Gesteinsgruppen ergeben, die nur das gemeinschaftliche eines Gehaltes an kohlensaurem Kalke besitzen. Der Name Hemithren muss daher aus der Petrographie verschwinden, da er kein bestimmtes Gestein bezeichnet und auch der offenbar in den allermeisten Fällen nur secundären Natur des für ihn charakteristischen Kalkspathes nach gar nicht bezeichnen kann. Nur für solche Diorite etwa, von denen Behrens meint, dass der darin auftretende Kalkspath nicht als Zersetzungsprodukt gelten könne, so der frische Diorit von Munkholm, in dem klare Körner von Kalkspath, mit hineinragenden Hornblendekryställchen vorkommen, wenn überhaupt eine eigene Bezeichnung für dieselben Bedürfniss wäre, wohl der Name Hemithren Verwendung finden. Letztes Gestein von Lac d'Aydat dürfte ohne Zweifel dort in nicht grosser Entfernung von den folgenden Gesteinen auftreten. Der Lac d'Aydat ist dieser landschaftlich reizende und schon von römischen Ansiedlern geschätzte See dadurch entstanden, dass die von den Puy's de la Vache und Lassolas niederströmenden und in das Thal des von Vercyras abwärts fliessenden Baches stürzenden Lavenmassen aufstauten. Von dorten abwärts ergoss sich die Lava immer dem Thale folgend noch weit bis in die Nähe von Tallende dicht an der Allierebene. In den Umgebungen des Lac d'Aydat erscheinen überall, wo der Granit unbedeckt erscheint, in ihm zahlreiche Gänge meist Hornblende-haltiger, Diorit-ähnlicher Gesteine. Von Randanne zwischen dem Puy de Vichatel und dem Charmont hindurch zum See gehend, betritt man nördlich von Verneuge eine granitische Insel allseitig von vulkanischen Massen eingeschlossen. In N. und O. wird sie von den mächtigen Lavenströmen der Puy's de la Vache und Lassolas umflossen, nach W. liegen die beiden andern eben genannten Puy's und nach S. schliesst der vom Charmont kommende Strom sie ein. Diese Granitinsel wird von zahl-

reichen Gängen hornblendehaltiger Gesteine durchsetzt. Das erste der beiden folgenden Gesteine bildet einen NO.-streichenden Gang nördlich von Verneuge. Aber auch dort, wo die Ufer des Lac d'Aydat selbst von Granit gebildet werden, erscheinen solche Gänge wieder. Von Verneuge über Fontclairant vor dem nach S. offenen Krater des Puy de Charmont und über dessen Lavenstrom hinweg nach Aydat gehend, so erreicht man den Granit wieder, sowie man das jenseitige Ufer des Vereyras-Baches betritt. Die vom Puy de la Rodde herabkommenden Lavenmassen haben hier das Bachthal nicht überschritten, auf der einen Seite bilden die Lavenfelsen, auf der andern Seite Granit die Thalgehänge. Von hier an liegt nun auch der Granit nach Osten hin um Saint Julien, Phialeix und Fohet weithin unbedeckt und auch hier erscheinen überall ganz ähnliche Gänge. Durch diesen Granit wird auch das S.-Ufer des Lac d'Aydat gebildet, während im N. W. und O. der Granit gar nicht oder nur an einigen tiefen Uferpunkten zu Tage tritt, überall von mächtigen Lavamassen überlagert. Hier am südl. Ufer des See's, wo der Granit ganz frei liegt, erscheint unweit Poudière der Gang des zweiten unten beschriebenen Hornblendegesteines, eines mächtigen gleichfalls NS. streichenden Ganges, der zahlreiche Granitbruchstücke umschliesst. Endlich lassen sich diese Ganggesteine weiter südlich noch bei Fohet und im Thale der Monne, wahrnehmen. Wenn nicht wahrscheinlich, dass der petrographische Charakter sich in diesen vielen, örtlich zwar nahe bei einander gelegenen Gesteinen unverändert gleich bleibt, so dürfte doch im allgemeinen der Typus derselben durch die beiden folgenden Gesteine ausgedrückt werden. Das Gestein von Verneuge zeigt in sehr feinkörniger grauer Grundmasse viele zum Theil deutliche Hornblendekrystalle von schwarzgrüner Farbe und grauweisse Feldspathleisten, die schon mit der Loupe deutliche lamellare Streifung erkennen lassen, sowie unregelmässig begrenzte Körner von Feldspath, von denen einige in Hornblendekrystallen eingeschlossen sind. Eingesprengt zeigen sich Körnchen von Eisenkies. Im Dünnschliffe zeigt sich die Grundmasse als ein durchaus individualisirtes Gemenge eines triklinen Feldspathes mit Hornblende, etwas Glimmer und wenig Quarz. Von einer eigentlichen Grundmasse kann man nicht wohl reden, es zeigt sich eben nur eine verschiedenartige Entwicklung der einzelnen Mineralen in den verschiedensten Grössen, also ein zwar mikroskopisch feinkörniger, ächt granitischer Typus, worin dann nur einzelne Hornblende- und Feldspathkrystalle durch ihre besondere Grösse hervortreten. Von Basis im Sinne Zirkel's ist keine Spur vorhanden; denn wenn auch im polarisirten Lichte manche Theile dieser Grundmasse dunkel erscheinen, so genügt eine Umdrehung des Präparates in seiner Ebene, um zu zeigen, dass dieselben nicht einfach lichtbrechende Substanz sind. Unter den Ausscheidungen ist der Feldspath herrschend, der durchaus die bunte Streifung lamellarer Verwachsung erkennen lässt. Das Innere der

Feldspathdurchschnitte ist meist wenig durchsichtig und zeigt Aggregatpolarisation. Besonders schön tritt an manchen Feldspathen die zonenweise Zersetzung derselben hervor. Eine eigenthümliche Doppelstreifung im polarisirten Lichte zeigen einige dieser Feldspathe an den sibirischen Amazonenstein und andre Orthoklase. Senkrecht zur lamellaren Zwillingsstreifung liegen darin abwechselnde Zonen durchsichtiger nicht zersetzt erscheinender Masse, mit vollkommen undurchsichtigen Streifen erscheinend. Damit im Zusammenhang erscheint eine feine Querstreifung. Diese setzt nicht über die Zwillingslamelle fort, in der sie erscheint, aber auch diese erscheint an den quergestreiften Stellen nun mehrfach längsgestreift, d. h. die Streifungen verbinden sich zu einer vollkommenen rechtwinklig auf einander stehenden Gittererscheinung. Ob es hier doppelte Zwillingsverwachsungen sind, wodurch Stelzner die Erscheinung ganz gleicher Art, an dem Pegmatolit von Arendal zu erklären sucht, wonach also diese Krystalle Viellinge sowohl nach dem Carlsbader als nach dem Periklingesetze sein sollen, erscheint hier fraglich. Sollte es hier nicht einzig mit den abwechselnd zersetzten und frischeren durchsichtigeren Streifen, die quer durch einen Krystall hindurchgehen, im Zusammenhange stehen? An einem Feldspathquerschnitte, woran die zonenweise Veränderung parallel den äusseren Umrissen ausserordentlich scharf, tritt ebenfalls diese Erscheinung sehr hervor. Die durch Umwandlung entstandenen körnigen Streifen setzen gleichfalls scharf an der Grenze der Lamellen ab und gehen nicht durch Lamellen gleichmässig hindurch. Bemerkenswerth und nicht leicht verständlich ist, warum nur an einer Lamelle diese Querstreifung hervortritt, an den übrigen desselben Krystalles nicht. Einzelne Andeutungen einer solchen Doppelstreifung finden sich in vielen der triklinen Feldspathe dieses Gesteines. Ob in der That für alle diese Doppelstreifungen eine ähnliche Erklärung gelten kann und ob dieselbe für den Amazonit und andere Orthoklase Anwendung finden darf, darüber gestatteten die hier vorliegenden Erscheinungen eine Entscheidung nicht, im Vergleiche mit den an den andern Feldspathen wahrgenommen, müssen dieselben aber noch einmal geprüft werden. Einzelne monokline Feldspäthe sind gleichfalls vorhanden; neben dem triklinen Feldspath aber ist Hornblende der hervorragende Bestandtheil. Sie erscheint manigfach in der Form, verschieden je nachdem sie Längs- oder basische Schnitte bietet, kurz prismatisch und breit oder lang nadelförmig, fasrig und an den Enden ausgefranst. Ihre Farbe ist verschieden nach der krystallographischen Richtung, in der man im Dünnschliffe durch sie hindurchsieht, vermöge ihres starken Pleochroismus. Querschnitte nach der Basis sind fast gleichmässig gelbgrün, die Spaltbarkeit nach dem Prisma mit dem Winkel von 124° 30′ dient zur Orientirung. Schnitte parallel der Hauptaxe lassen immer nur eine Spaltungsrichtung erkennen, die Färbung solcher Lamellen ist tiefgras-

grün. Für die grösseren basischen Schnitte sind die drei Farben. schwarzbraun — braungrün — gelbgrün; für die kleineren nadelförmigen Längsschnitte: tiefgrasgrün — smaragdgrün. Viele Hornblendedurchschnitte erweisen sich als Zwillinge. Am besten ist dieses an basischen Querschnitten sichtbar. Dort geht die Grenzlinie mitten durch den Querschnitt, die spitzen Winkel halbirend, also parallel dem Orthopinakoid: $\infty P \infty$. Die Farben auf beiden Hälften verhalten sich umgekehrt, wenn die Hälfte die eine Grenzfarbe zeigt, erscheint die andere Hälfte in der andern Grenzfarbe. Die Zwillingsgrenze tritt besonders im polarisirten Lichte hervor. Es sind Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze. Auch einige Längsschnitte, die also nahezu parallel dem Klinopinakoide gehen müssen, zeigen die verschiedene Färbung der beiden Zwillingsindividuen. Diese Zwillingsverwachsung erscheint übrigens nicht an einzelnen, sondern an zahlreichen Hornblendekrystallen. Eine andre Erscheinung, die ebenfalls vorzüglich an Durchschnitten nach der Basis hervortritt, ist eine Einlagerung schmaler, langgezogener dunkelbrauner, an beiden Enden sich auskeilender Lamellen, die genau den Prismenflächen parallel liegen, oft dicht und zahlreich nebeneinander, so dass dadurch eine vollkommene sich kreuzende Streifung hervorgerufen wird. In Schnitten nach der Längsachse c zeigen sich gleichfalls solche Einlagerungen parallel dieser Axe, so dass dieselben in drei Richtungen eingelagert scheinen. Sonst ist die Hornblende an Einlagerungen arm, vereinzelte opake Körner von Magneteisen und helle Körner von Feldspath. Lichtbrauner Glimmer an der welligen Streifung und starken Lichtabsorption gut erkennbar, liegt in kleinen Blättchen oft zu einer Gruppe vereinigt. Sie umsäumen oft opake Einlagerungen von Eisenkies, wie dieselben auch makroskopisch erscheinen. Diese opaken Einlagerungen dürften vorherrschend Eisenkies und nicht oder nur zum geringen Theile Magneteisen sein; denn meist treten die Umrisse der Würfel recht deutlich hervor. Als eine chloritische Substanz dürfen feinfaserige braune und grüne fleckige Partien anzusehen sein, die oft Hornblendenadeln umsäumen, keinen Dichroismus und hin und wieder eine streifige Anordnung zeigen. Aus der mikroskopischen Untersuchung ergibt sich mit Sicherheit, dass dieses Gestein ein echter Diorit ist. Das Gestein von Poudière ist durch das Vorherrschen von Hornblende ausgezeichnet, die dasselbe fast ganz meist in grossen oft $^1/_2{}'$ langen Individuen zusammensetzt. Dieselbe ist fast schwarz und ausgezeichnet blättrig. An manchen Stellen zeigen die Prismen radiale Stellung. Zwischen der Hornblende erscheint ein weissgrüner, derber fettglänzender Feldspath in unregelmässigen Körnern, die Zwischenräume zwischen den Hornblendeprismen erfüllend. Auf den Spaltungsflächen der Hornblende und an den Grenzen zwischen Feldspath und derselben liegen zahlreiche winzige braunrothe glänzende Blättchen von Glimmer. Im Dünnschliffe zeigt sich die trikline Streifung des Feldspathes die Hornblende ziemlich

reich an Einlagerungen von Feldspath und opaken Körnchen von Magneteisen oder Eisenkies. Letzter erscheint auch makroskopisch in kleinen Würfelchen, innen lebhaft glänzend, aber äusserlich mit einer braunrothen, matten Haut von Brauneisenstein überzogen. Eine Sonderanalyse des Feldspathes und der Hornblende war leicht, da die Verwachsung eine Trennung des Feldspathes gut ermöglichte. Die in der Hornblende eingeschlossenen mikroskopischen Feldspathpartikeln konnten von dieser natürlich nicht abgesondert werden. Die Analyse des Feldspathes ergab:

		O	
SiO_2 =	44,26	23,60	
Al_2O_3 =	34,51	16,08	16,59
Fe_2O_3 =	2,31	0,51	
CaO =	15,82	4,52	5,39
MgO =	1,22	0,48	
Na_2O =	1,52	0,93	
K_2O =			
H_2O =	0,98		
	100,62		

Spec. Gew. = 2,743. Das Sauerstoffverhältniss ist fast genau das eines normalen Anorthites: 1 : 3 : 4,3. In der Zusammensetzung steht er einem von Streng analysirten Kalknatronfeldspath vom Kyffhäuser sehr nahe, dessen Uebereinstimmung mit dem von Delesse untersuchten Anorthit des Kugeldiorites schon Streng hervorhebt. Die Analyse der Hornblende ergab:

		O	
SiO_2 =	44,50	23,73	
Al_2O_3 =	10,36	4,82	7,33
Fe_2O_3 =	11,28	2,51	
CaO =	13,44	3,84	11,36
MgO =	17,31	6,89	
Na_2O =	2,45	0,63	
K_2O =			
HO =	0,36		
	99,70		

Spec. Gew. = 3,002. Diese Hornblende ist eine Thonerde Magnesiakalkeisen-Hornblende mit einem verhältnissmässig hohen Gehalte an Kali und Natron, der z. Th. allerdings durch feldspathige Beimengung bewirkt sein kann, grösstentheils aber gewiss der Hornblende eigenthümlich ist. Die Bauschanalyse des Gesteins ergab:

		O	
SiO_2 =	44,72	23,84	
Al_2O_3 =	21,20	9,87	11,50
Fe_2O_3 =	7,32	1,63	

CaO = 13,62		3,88	8,43
MgO = 9,98		3,98	
Na_2O =	2,21	0,57	
K_2O =			
HO = 0,76			
99,81			

Spec. Gew. = 2,896. Der etwas höhere Gehalt an Kieselsäure lässt die Anwesenheit einer geringen Menge Quarz vermuthen. Die übrigen Resultate stimmen für einige Bestandtheile mit der Annahme überein, dass die Gesteinsmasse aus 60% Hornblende und 50% Anorthit-Hornblendegestein, welches Zirkel' Corsit ganz nahe steht. In der radialen Gruppirung der Hornblende lässt sich eine Neigung zur Bildung sphärolitischer Concretionen erkennen, wie sie dem dieser Klasse den Namen gebenden Kugeldiorit von Corsika so ausgezeichnet eigen ist. Nach dem Resultate der an diesen beiden Gesteinen angestellten petrographischen Bestimmung dürfte der Charakter der am Lac d'Aydat den Granit durchsetzenden Gänge wesentlich durch die Theilnahme der Hornblende an der Gesteinsbildung bedingt sein. Es sind Diorite, Corsite und ohne Zweifel auch dem Gabbro nahestehende Gesteine, worin die Hornblende grösstentheils durch Diallag oder Hypersthen vertreten wird. Wenn in diesen Gesteinen der Feldspath Anorthit ist, so würde dadurch neben den Corsiten auch die Klasse der älteren Eukrite ihre Vertretung haben. Dass Vertreter derselben hier sich finden werden, erscheint nicht zweifelhaft. Es ist noch ein zweites an Gängen reiches Granitgebiet auf dem den basaltischen Puy de Berzet umgebenden Plateau von St. Genès-Champanelle vorhanden. St. Genès-Champanelle liegt auf dem vom Puy de Berzet niederkommenden Basaltstrome und ist als der Ort bekannt, wo nach P. Scrope in der basaltischen Lava Quarz eingeschlossen vorgekommen sein soll. Verf. kann dies nicht bestättigen. Die Umgegend von St. Genès-Champanelle ist also reich an verschiedenen gangförmig im Granit erscheinenden Gesteinen. Von Ceyrat etwa $1^1/_2$ Stunde südlich von Clermont an dem W.-Abhange auf das Plateau hinaufsteigend, bemerkt man schon ganz auffallend, wie der rothe Granit, dieses Plateaus von vielfachen Quarzgängen oder Gängen feinkörnigen Granites durchschnitten ist. Der Granit ist selbst eine ziemlich klein- und gleichkörnige lichtrothe Varietät: fleischrother Feldspath und weisser nur schwach gräulich gefärbter Quarz vorherrschend, zwischen ihnen kleine Blättchen lebhaft glänzenden, dunkelbraunen Glimmers. An der Oberfläche ist er stets verwitterter und schmutzig braun zum Theil auch gebleicht. Das ganze Plateau ist mit Blöcken dieses Granites übersäet. Ueber Berzet nach St. Genès zu wiederholen sich dieselben Gangerscheinungen, wie am Abhange vor Berzet. Besonders häufig sind auch hier Quarzgänge als lang sich hinziehende, schmale Wülste über dem abgerundeten Granit emporragend, so dass man

sie im Wege selbst, wo vielfach der Granit unbedeckt zu Tage tritt, unmittelbar überschreitet. Dabei ist die Mächtigkeit dieser Gänge sehr verschieden, von wenigen Zollen bis zu mehren Fussen. Wenn man von St. Genès über den kleinen Puy de Pasredon nach Sauzet auf der neuen Strasse abwärts nach Ceyrat zurückgeht, sieht man diese Gangerscheinungen in dem Einschnitte der Strasse ganz besonders gut. In der Nähe des Dorfes Sauzet am Fusse des Puy Girou ist dieser Einschnitt sehr tief. Dort erscheint ein Gang eines sehr grobkörnigen, porphyrartigen Granites, ausgezeichnet durch grosse, zum Theil gute Krystalle zeigende Orthoklase. Ein anderer Gang ist aus lauter von einander getrennten Quarzknauern gebildet, nur 2" mächtig; die einzelnen Quarzstücke haben ihre Formen so vollkommen einander angepasst, dass sie erst zerfallen, wenn man sie loslöst, sonst wie eine derbe Quarzader erscheinen. Dieser Quarzgang lässt sich im Einschnitte über 100' weit verfolgen und zeigt eine sehr schöne Verwerfung durch einen zweiten, mächtigeren, streichenden Quarzgang. An anderer Stelle wird ein Quarzgang von zwei schmalen Gängen einer dichteren, harten Granitvarietät durchsetzt, ohne die allergeringste Verschiebung zu erleiden, es bildet sich einfach eine doppelte Durchkreuzung. Alle diese Gänge zeigen ein fast paralleles Streichen in NNO.—SSW. Wenn man den Weg über das Granitplateau NO. am Puy Berzet vorbei nach Theddc einschlägt, so erscheinen auch hier dunkle hornblendehaltige Gesteine in ähnlichen Gängen, sowie dichte Petrosilex-artige von Lecoq auch mit dem Namen Eurit céroide belegte Gesteine. Unmittelbar beim Verlassen des Ortes Berzet erscheint der Gang des im Folgenden beschriebenen ersten hierhin zu rechnenden Gesteines. Die beiden andern dieser Gesteine, auf die im Folgenden näher eingegangen wird, bilden Gänge nahe am Dorfe St. Genès ebenfalls auf beiden Seiten des Weges nach Thedde zu verfolgen. Im Orte Berzel selbst setzt noch der Gang eines sehr grosskörnigen, von Lecoq als Pegmatit wird gebildet durch oft mehre Zoll grosse, oft lagenförmig fortsetzende Blätter eines silberweissen glänzenden Glimmers und durch zwischenliegende Partien glänzend weissen, stellenweise schwach rosa gefärbten, dem Pegmatolith von Arendal ähnlichen Feldspathes, meist grosse einzelne Individuen. Darin liegen ganz wie im Arendaler und in andern Schriftgraniten Quarzkörner, vom meist gezogener Form, oft gewunden, stänglich, aber alle genau in einer Richtung eingelagert. So vereinigt dieses Gestein die Eigenthümlichkeiten des Schriftgranites mit denen des Pegmatites. Im Dünnschliffe erscheint im Orthoklas eingewachsen lamellar gestreifter trikliner Feldspath theils unbestimmt umgrenzt theils die Lamellen durchaus parallel der Spaltbarkeit also eine Zwillingseinschaltung nach dem Carlsbader Gesetze. Die triklinen Streifungen sind selten, eine doppelte Streifung wie am Pegmatolith von Arendal ist nicht wahrzunehmen. Auch dieser Pegmatit ist wie die meisten dieser Gesteine turmalinführend. Dieser er-

scheint in einzelnen Krystallen und in stängligen Aggregaten vieler Prismen, dichte Knauer bildend. Er scheint z. Th. den Glimmer zu vertreten, der nur spärlich an solchen turmalinführenden Stellen ist. Der Turmalin erscheint im Dünnschliffe schwach grün durchscheinend mit schwach braunviolctem Rande, der nicht durch allmählige Farbenabstufung zu der inneren Färbung übergeht, sondern sich scharf abgränzt. An fremden Einlagerungen ist dieser Turmalin arm; führt nur Einschlüsse mit Bläschen. Vor allem erscheinen schwarze unregelmässige Einlagerungen reihenweise liegend, oft im Bogen, im allgemeinen senkrecht zur Hauptaxe c gerichtet. Diese sind eine erdige Mangan- oder Eisenverbindung, oder leere, dickgerandete Poren und schlauchförmige Räume, ähnlich manchen Dampfporen in Pechsteinen. In diesen kommen dann auch die ein Bläschen enthaltenden Poren vor. Längliche Mikrolithe, durchsichtig und braun liegen genau parallel der Längsaxe des Krystalls. Vom umgebenden Quarz dringen feine Schnüre in den Turmalin ein, durchsetzen ihn ganz und verkitten so die auseinandergeschobenen Theile, wie es auch makroskopisch an manchen Turmalinen vorkommt. In den Quarzstreifen, die ihn durchsetzen, liegen scharfkantige unregelmässige Turmalinsplitter.

Das vorhin angeführte Gestein des nahe bei Berzet liegenden Ganges erscheint fast dicht, hornsteinähnlich und so bezeichnet es Lecoq auch als Petrosilex céroide. Es zeigt eine eigenthümliche streifige Textur, durch lichtbraune und grüne Lagen in regellosem Wechsel, oft maschenförmig. Mit der Loupe lassen sich vereinzelt Glimmerblättchen, vor allem aber winzig kleine scharf ausgebildete Kryställchen von braungelbem Granat erkennen. Wo diese zahlreich erscheint das Gestein, wie diese gefärbt, wo die grüne Färbung vorherrscht, treten die Granate zurück, dagegen scheinen dort die Glimmerblättchen reichlicher vorhanden zu sein. Einige vereinzelte, sehr kleine Kryställchen von gelbem Epidot konnten mit der Loupe erkannt werden. In Dünnschliffen erscheint ein deutlich individualisirtes Gemenge von Quarz, Feldspath und Granat. Quarz und Granat bilden Lagen dichtgedrängter, in den Feldspathpartien liegend. Wo die Quarze einzeln zeigen sie recht deutliche dihexaëdrische Querschnitte mit prismatischer Ausdehnung, wo sie dicht gedrängt liegen, erscheinen sie nur als rundliche unregelmässige Körner. Die Granaten scheinen in den Dünnschliffen fast farblos, und wo die hellere Feldspathmasse sie umschliesst, ist ein Stich in's röthliche nicht zu verkennen, so dass dieselben schon daran sich unterscheiden lassen, wenn auch ihre volle Dunkelheit im polarisirten Lichte diese Erkennung nicht schon leicht machte. Als Einschlüsse erscheinen in denselben nur unregelmässige dunkle Partien vereinzelte Quarze, die lebhaft im polarisirten Lichte sich abheben und leere langgezogene Poren. Dagegen fehlen die kleineren Granate, die in den Granaten mancher Granulite mehrfach in einander gekapselt scheinen, hier ganz. Besonders auffallend erscheint ihre durch-

aus scharfrandige Umgränzung, während vor allem Feldspath und meist auch die Quarzkörner einer solchen regelmässigen Ausbildung entbehren. Die Dodekaëderumrisse sind immer ganz scharf. Hiernach sollte man fast den Granat für das zuerst zur Krystallisation gekommene Mineral halten, jedoch umschliesst er selbst wieder Quarz. Auch wenn letzter in den kleinen körnigen Individuen schon gebildet war, konnte allerdings der Granat dennoch scharfe Formen entwickeln, wenn der Feldspath noch nicht fest geworden. Dieser nimmt in der Erstarrungsfolge die letzte Stelle ein. Wenngleich die Granate vorzüglich zu Gruppen vereinigt sind, fehlen doch auch nicht einzeln zerstreute rostfarbig von den Feldspathen geschieden. Nur wenige grosse Feldspathkrystalle mit trikliner Streifung. Rhomboidale gelbliche Querschnitte mit ziemlich starkem Pleochroismus möchten Epidot sein Die vorhin erwähnte verschiedene Färbung des Gesteins wird einmal bedingt durch die Aggregate feinkörniger Granate, dagegen wird die Farbe der grünen Partien, in denen die Granate auch mikroskopisch fast ganz fehlen, vorzüglich bedingt durch feinfaserige grüne chloritische Substanz, in denen sich Hornblende-Kryställchen finden. Dunkelgrüne Flecken sind im Dünnschliffe unregelmässige Gruppen zahlreicher Hornblendequerschnitte, die erwähnten Glimmerblättchen sind gewiss Chloritschüppchen, da Glimmer im Dünnschliffe sich nicht erkennen lässt. Die durch den Quarz und Granatgehalt bedingte grosse Härte tritt beim Pulvern besonders hervor. Wenn auch für die Analyse bei der ungleichmässigen Vertheilung granatreicher und granatarmer Streifen im Gesteine ein den Charakter desselben genau wiedergebendes Resultat kaum erwartet werden konnte, so musste doch die Art des Granates festgestellt werden können. Die Analyse ergab:

SiO_2 = 47,72
Al_2O_3 = 8,82
Fe_2O_3 = 17,20
MnO = 4,51
CaO = 17,28
MgO = 1,21
KO, Na_2O = 2,10
HO = 0,73

Spec. Gew. = 3,002. Hieraus ergiebt sich, dass der Granat ein Kalkeisen-Granat sein dürfte, allerdings mit einem bedeutenden Gehalte an Manganoxydul, wodurch er dem Aplom nahe kommt. Der Gehalt an Granat erscheint jedenfalls sehr bedeutend, wenn man annimmt, dass die übrige Masse vorwiegend eine wohl sogar quarzreiche felsitische Zusammensetzung haben dürfte. Wenn daher auch dieses Gestein in naher Beziehung zu Granuliten stehen mag, ein granatführender Eurit, so muss doch der hohe Gehalt an Granat sowie das Eintreten von Hornblende es den basischeren Gesteinen näher bringen. Allerdings unterscheidet es sich von den granatfüh-

renden Kinzigit und Cordieritfels durch den Quarzgehalt. Hornig führt von Strass, NO. von Krems ein Gestein mit nur 53,66% Kieselsäure an, welches ebenfalls ein solches Zwischenglied zwischen ächten Granuliten und Hornblende-haltigen Gesteinen darstellt. Granulite kommen aber hier in dem Dep. Puy de Dôme gar nicht vor, so dass allerdings dieses Gestein dadurch vereinzelt erscheint. Granat ist hier sehr selten, Gonnard führt nur an, dass derselbe ausser in Laven und Trachyten des Mont Dore, im Granit des Puy de Chanat und im Talkschiefer von Pontgibaud vereinzelt gefunden worden. Hier würde also diesen Punkten ein neuer hinzugefügt, wo der Granat in hervorragender Weise als Gesteinbildend auftritt. Für das Gestein selbst möchte die Bezeichnung „Granataphanit" vielleicht die Zwischenstellung desselben und den Hornblendegehalt bezeichnen.

Die beiden Ganggesteine bei St. Genès-Champanelle am Wege nach Thedde zeigen dunkle fast schwarze Färbungen und scheinen sehr nahe verwandt, da beide hornblendehaltig sind, weichen aber erheblich von einander ab in Bezug auf die Vertheilung derselben. In dem einen erscheint zunächst Hornblende gar nicht in grössern Krystallen; ist durchaus feinkörnig und mit blossem Auge lassen sich keine Bestandtheile erkennen, mit der Loupe nur braunrothe glänzende winzig kleine Glimmerblättchen. In Dünnschliffen erweist es sich als ein körnig Gemenge von Feldspath, Quarz und sehr vielem braunen Glimmer und nur wenig Hornblende. Die körnige Ausbildung ist sehr chararakteristisch, es ist, obgleich das Gestein so durchaus dicht erscheint, nicht die Spur einer glasigen Basis vorhanden. Der Feldspath ist vorherrschend, jedoch kein trikliner Feldspath. Quarz erscheint nicht häufig, auch die Hornblende nur in einzelnen prismatischen Querschnitten. Dagegen sind die Glimmerblättchen von der äussersten Grenze der Wahrnehmbarkeit anfangend in wachsender Grösse vorhanden, gerade die kleineren oft scharf hexagonal. Die Farbe des Gesteins rührt vom Glimmer her und hat einen eigenthümlichen Stich in's röthliche. So besteht das Gestein vorwiegend aus Orthoklas mit wenig Quarz, und Glimmer mit wenig Hornblende, und dürfte hiernach sich durchaus der Minette der Vogesen anreihen: es ist ein Orthoklasglimmergestein in dichter, nicht porphyrischer Ausbildung. Das andere Gestein zeigt in einer dem vorhergehenden sehr ähnlichen Grundmasse einzelne grössere porphyrartig ausgeschiedene Krystalle von Hornblende, sowie dichte Aggregate kleiner Krystalle. Lecoq hält wohl beide Gesteine für gleich, aber die mikroskopische Betrachtung des letzten zeigt eine erhebliche Verschiedenheit. An Stelle des fast fehlenden Glimmers ist Hornblende getreten, welche durchaus vorherrschend mit wenig Feldspath und etwas Quarz ein inniges Gemenge bildet, fast gleichmässig von einer grünen, fasrigen, chloritischen Substanz durchzogen. Der Feldspath mit dem eingelagerten Quarz erscheint in Streifen zwischen den Hornblendeaggregaten, in diesen selbst nur sehr verschwindend. Die porphyrartig ausgeschiedenen grösseren Hornblende-

partien sind nur zum kleinen Theile einzelne Krystalle, unter dem Mikroskope erweisen sich die meisten gleichfalls als Aggregate vieler regellos durcheinander liegender Hornblendekryställchen verbunden und umsäumt von der grünen fasrigen chloritischen Masse. Dabei zeigen manche dieser kleinen Krystallquerschnitte keinerlei Dichroismus, so dass vielleicht eine Verwachsung von Hornblende und Augit vorliegen mag. Jedenfalls erscheint es bei dem verschwindenden Antheil, den Feldspath und Quarz an der Constitution dieses Gesteines nehmen, gerechtfertigt, dasselbe als ein reines Hornblendegestein zu bezeichnen. Ausser den verschiedenen eben beschriebenen Ganggesteinen erscheinen in dem Granit-Gneissplateau des Dépt. Puy de Dôme mehr weniger mächtige, gangartige Durchbrüche von Felsitporphyren, gleichfalls von untereinander abweichender Beschaffenheit. Die hierhin gehörigen Gesteine von Enval bei Volvic, von les Boulons bei Chateauneuf und das bekannte Gestein von Pranal bei Pontgibaud, hat Verf. schon früher mikroskopisch untersucht. Eine kurze Erwähnung mögen hier nur noch ein paar der ausgezeichnetsten Vorkommnisse dieser Gesteinsklasse finden. Um Blot l'Eglise im Canton von Manzat kommen Porphyre in grosser Entwicklung nach Lecoq vor, meist als Gänge im Gneiss und Talkschiefer. Eines dieser Gesteine ist ein ächter, oligoklasfreier Felsitporphyr. In grauer Grundmasse liegen weisse Krystalle von Orthoklas, meist 2—5 Mm. gross, vereinzelte Quarzkörner und undeutliche kleine glimmerartige Aggregate. Im Mikroskope zeigt dieselbe keine vollkommene Individualisirung, im polarisirten Lichte erscheint sie überwiegend dunkel mit winzigen lichten Streifchen und Pünktchen durchsäet. Trikliner Feldspath ist nicht wahrzunehmen. Die Aggregate von kleinen Glimmerblättchen liegen zonenweise um opake Einlagerungen herum oder umsäumen einen inneliegenden Hornblendekrystall. An manchen langen prismatischen Aggregaten von solchen braun durchscheinenden Glimmerblättchen ist nur in dieser Form noch ein Hinweis auf Hornblende erhalten, die selbst ganz verschwunden ist. Die opaken Einlagerungen, um die gleichfalls die Glimmerblättchen sich gruppirt haben, sind wohl Magneteisen, welches ursprünglich gleichfalls Hornblende überzogen hatte. Einzelne Hornblendenadeln und Glimmerblättchen liegen in der ganzen Grundmasse zerstreut. Dieses Gestein ist also ein Hornblende-haltiger Felsitporphyr, wie sie im allgemeinen selten vorzukommen scheinen. Ein ungemein mächtiges aber immerhin gangförmig in NO Richtung dem Granit eingelagertes Porphyrvorkommen liegt zwischen Artonne und Combronde nördlich von Riom bei St. Myon. Dieser Porphyr erscheint südlicher, bei Schloss Rouzat in vielfacher Unterbrechung mit den vom Limagnebecken hier angrenzenden tertiären Schichten in Berührung. Die Granite und Porphyre sind vielfach von sandigen Thonschichten, sowie von Phryganeenkalken unmittelbar bedeckt, wie das gerade in der Umgegend von Combronde und St. Myon an vielen Stellen deutlich sichtbar ist. In der ganzen Gegend kommen aber noch andere zahl-

reiche Porphyrgänge vor, etwa eine Meile nordwestlich liegen die Porphyre von St. Pardoux, bekannt durch ihre Pinite. Grüne Porphyre kommen bei Valmort vor, einen fast schwarz gefärbten mit scharfgeformten dihexaëdrischen Krystallen von Quarz, gleichfalls Pinit führend, erwähnt Lecoq in W. von St. Myon bei Villemorge. Dieser ist schön blassroth und reich an Quarz. In einer sehr feinkörnigen röthlichen Grundmasse liegen wenig kleine Leistchen von Feldspath, dagegen zahlreiche, fast weisse, glänzende Körner von Quarz, viele mit scharfen Umrissen. Im Dünnschliffe zeigt sich, dass an der Grundmasse der Quarz wohl nur geringeren Antheil nimmt. Diese scheint vorherrschend feldspathiger Natur. Durch die Grundmasse dicht hindurch verbreitet erscheinen fasrige büschelförmige weissgelbe Aggregate eines chloritischen Minerals, in geätztem Dünnschliffe verschwand es. Ausgeschiedene Feldspäthe sind nur wenige zu erkennen, z. Th. deutlich lamellar gestreifte, trikline Krystalle, alle durchspickt mit im polarisirten Lichte lebhaft sich abhebenden Mikrolithen, meist winzige Quarze. In diesem Gesteine erscheint vielfach Eisenkies in kleinen, lebhaft glänzenden Würfeln. Sehr eigenthümlich erscheinen cubische kleine Hohlräume, offenbar dadurch entstanden, dass ein solcher Eisenkieskrystall herausgewittert ist. Immerhin ist es bemerkenswerth, wie scharf ein solcher doch gewiss secundär in diesem Porphyr gebildeter Krystall in demselben seine Form entwickeln und einprägen konnte. Ausgezeichnet und den Porphyren des südlichen Tyrol vergleichbar ist der Felsitporphyr vom Berge Four Labrouque, dessen Zirkel in seiner Petrographie Erwähnung thut, weil in diesem Porphyre die ausgeschiedenen Quarze die Combination von Säulenflächen mit beiderseitigen pyramidalen Endigungen zu zeigen pflegen. Dieser Porphyr erscheint gleichfalls in Form mächtiger Gänge im Granit zwischen Coudes und Issoire im südl. Theile des Departements. Lecoq bezeichnet ihn als Protogyne porphyroide. Er hat grosse, oft über Zoll lange Krystalle von fleischrothem Feldspath, meist rectanguläre Säulen durch Herrschen von P und M und entsprechende Zwillinge nach den beiden Gesetzen Zwillingsebene die Basis P oder das Klinodoma $2\breve{P}\infty$. Die ausgeschiedenen Quarze zeigen die oben angeführte prismatische Ausbildung fast vorherrschend. Kleine weisse, meist etwas zersetzte Krystalle sind Oligoklas, deren Streifung an einigen noch glänzenden kleinen Kryställchen schon mit blossem Auge wahrnehmbar ist. Die graue hornsteinähnliche Grundmasse lässt unter dem Mikroskope keine deutliche Individualisirung ihrer Gemengtheile erkennen, auch sie ist durchspickt mit schon makroskopisch sichtbaren gelblichen sehr glänzenden Schuppen eines talkartigen, wohl kaolinähnlichen Minerals das von kochender Salzsäure nicht angegriffen wird, dessen nähere Bestimmung wegen der geringen Menge desselben nicht thunlich scheint.

So zeigt sich auch in den Porphyrgesteinen der Reichthum ganz ausserordentlich gross, und es erscheint mit Rücksicht darauf, sowie

besonders auch auf die vielfachen Diorite, Hornblendegesteine, Glimmerporphyrite, Corsite, Granatgesteine, Aphanite u. A., wie sie in einzelnen Vertretern im Vorhergehenden nachgewiesen worden sind, in der That der Eingangs ausgesprochene Wunsch wohl gerechtfertigt, dass auch die altkrystallinischen Eruptivgesteine dieses seiner jüngeren vulkanischen Gesteine und Erscheinungen wegen viel beschriebenen Gebietes, einmal im Zusammenhange eine eingehende Darstellung finden mögen. — (*Neues Jahrb. f. Mineral. 1874.*)

Oryktognosie. Ant. del Castillo, eine neue Species des Wismuths. — Dieses Erz kömmt wahrscheinlich in den Gruben von Guanaxuato in Mexiko vor. Es ist wenig glänzend bis glänzend, hat Metallglanz, bleigraue Farbe, ist derb, unvollkommen blättrig und faserig, milde und geschmeidig, im Strich glänzend und giebt gräulichschwarzes Pulver. H. 2, spec. Gew. 5,15. V. d. L. sogleich schmelzend, unter Blaufärben der Flamme, mit weissem Rauch und Selengeruch, giebt in der Reductionsflamme ein graues Korn mit glasglänzendem gelblichen Ueberzuge und hinterlässt auf der Kohle einen äusserlich gelblichbraunen, innen weissen Beschlag. Im Königswasser bis zum Sieden erhitzt löslich. Alles deutet auf Selen, Wismuth und Zink in einer neuen Verbindung. Andre Stücke derselben Gruben hatten jedoch kaum bemerkbaren Zinkgehalt und schienen ein einfaches Selenid zu sein. Rammelsberg analysirte von erstem eine kleine Probe und fand 65,4 Wismuth, 16,7 Selen, 2,8 Eisen und Zink. Weitere Untersuchungen sind noch erforderlich. — (*Naturleza II. 174. Neues Jahrb. f. Mineral. 225 — 229.*)

Joh. Lehmann, Ettringit neues Mineral in der Lava von Ettringen. — Das früher als Chalcomorphit bestimmte Mineral hat sich als neu ergeben. Es findet sich in Kalkeinschlüssen der Lava von Ettringen und Mayener Bellenberg, im Laacher Gebiet. Ist hexagonal in sehr kleinen Prismen, hat 1,7804 spec. Gew., und etwas über Gypshärte, prismatisch vollkommen spaltbar, v. d. L. unschmelzbar, auflöslich in Salzsäure und zum grossen Theil in Wasser. Schon bei 100° C. verlieren die Krystalle Wasser und werden seideglänzend. Die Analyse ergab 7,76 Al_2O_3, 16,64 SO_3, 27,27 CaO, 45,82 H_2O 2,51 Verlust, welche Zahlen zu der Formel Al_2O_3, 3 SO_2 + 6 (CaO, H_2O) + 26 aq. führen. — (*Neues Jahrb. f. Mineral. 273—275.*)

A. v. Lasaulx, über den Ardennit. — Pisani analysirte den Ardennit abermals und nahm damit seine frühere Angabe zurück, giebt aber nun statt 9,10 VO_5 nur 3,12 VO_5 und 6,35 AsO_5 an und urtheilt dabei sehr scharf über die abweichenden Bonnenser Analysen, ohne jedoch die Methode seiner Analyse darzulegen sogar mit der Erklärung, dass ihm kein sicherer Weg zur quantitativen Bestimmung des Vanadin bekannt sei. Allein die merkwürdige Eigenthümlichkeit des Ardennits ist ihm unbekannt geblieben, da er die Bonner Analyse nicht prüfte. Der Nachweis des Arsens war in diesem ganz sicher. Die Wiederholung der Analyse tiefbrauner Stücke bestätigte

die früheren Resultate, AsO_5 ist nicht darin enthalten. Aber die verschiedenen Ardennite verhalten sich nicht gleich und eine helle Varietät ergab fast genau die Zusammensetzung, welche Pisani mittheilt, einen Kieselsäuregehalt von 28,82, Arsengehalt 6,64 AsO_5, spec. Gew. 3,662. Eine dunkle Varietät ergab 2,982 AsO_5. Somit liegt der Grund der abweichenden Resultate in dem Mineral selbst und nicht in der Unrichtigkeit der Analysen, im Ardennit vertreten sich AsO_5 und VO_5 gegenseitig in wechselnden Verhältnissen. Es dürfte noch Ardennit ohne Vanadinsäure gefunden werden wie die zuerst analysirte Probe kein AsO_5 enthielt. Auch die Phosphorsäure dürfte vicarirend auftreten. Das Detail ihrer Untersuchungen wollen die Bonnenser in Poggendorff Annalen veröffentlichen. — *(Ebenda 276.)*

A. Weissbach, über Rhagit. — Mit den neuen Uranerzen der Grube weisser Hirsch in Heustadel und besonders mit dem Walpurgin kommen hellgrüne Kügelchen vor. Ihre Analyse ergab 72,8 Wismuthoxyd, 14,2 Arsensäure, 4,6 Wasser, 1,6 Eisenoxyd und Thonerde, 1,8 Kobaltoxydul, 0,5 Kalkerde, 3,3 Bergart. Sie sind also ein Hydroarseniat des Wismuthoxyds, erinnernd an den seltenen Atelesit Breithaupts. In Salzsäure lösen sie sich leicht, in Salpetersäure schwer, decrepitiren beim Erhitzen im Glaskolben und zerfallen unter Wasserabgabe zu einem isabellgelben Pulver; auf Kohle v. d. L. schmelzend. Der Glanz ist oberflächlich schwach wachsartig, innen wachsartig und demantartig; licht gelblichgrün, meist weinbeergrün zuweilen wachsgelb; Strich weiss; Kanten durchscheinend. Härte 5, spec. Gew. 6,82. Spröde; Bruch dicht, unvollkommen muschelig, Korn krystallinisch. — *(Ebenda 302.)*

Palaeontologie. Rud. Hoernes, Tertiärstudien. — Verf. untersuchte die Conchylien folgender Faunen: I. der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien nach einer reichen Sammlung von Bayern in Tiflis, deren Arten über die Gebür vervielfältigt worden sind. Verf. nimmt folgende an: Buccinum duplicatum Sowb (B. Verneuili, B. doutchinae, daveluinum und Jacquemarti d'Orb) sehr ähnlich dem lebenden B. costatum QG. Cerithium disjunctum Sowb (C. Faithouti d'Orb). C. rubiginosum Eichw (Camperei d'Orb). Trochus Adelae d'Orb, Tr. Voronzoffi d'Orb, Tr. Hommairei d'Orb, Tr. elatior d'Orb, Tr. Rollandanus d'Orb, Tr. papilla Eichw, Phasianella bessarabica d'Orb, Ph. elegantissima d'Orb, Ph. Kischinevae d'Orb, Ph. Bayerni n. sp., Ph. sarmatica n. sp., Paludina acuta Drap., Bulla Lajonkaireana Basl, Melania Fuchsi n. sp., Helcion angulata d'Orb, Acmaea compressiuscula Eichw, Capulus Kischinevae n. sp. Spirorbis heliciformis Eichw, sp. spiralis Eichw, Ervilia podolica Eichw (ponderosa Eichw, vitaliana und fabreana d'Orb), Donax lucida Eichw, Tapes gregaria Patsch (Venus vitaliana, ponderosa, Menestrieri und Jacquemardi d'orb), Cardium plicatum Eichw (gracile und Fittoni d'Orb, apertum Mstr.) C. obsoletum Eichw (protractum und Verneuilanum d'Orb), Modiola volhynica Eichw (Mytilus inerassatus d'Orb), M. marginata Eichw (denisanus d'Orb), M. navicula Dub,

Hemieschara variabilis Reuss, Diastopora corrugata Reuss. — II. Die sarmatische Fauna von Jenikale an der Kertschstrasse: Buccinum duplicatum Swb, Trochus papilla Eichw., Paludina acuta Drap, Bulla Lajonkaireana Bast, Mactra podolica Eichw, Tapes gregaria Partsch, Cardium semisulcatum Rous, C. barboti n. sp., Modiola navicula Dub. — III. Die Valenciennesiaschichten von Taman an der Kertschstrasse: Valenciennesia annulata Rous, Cardium Abichi n. sp., C. nova rossicum Barb, C. edentulum Desh, C. corbuloides Desh, Congeria rostriformis Desh. — IV. Fauna der eisenschüssigen Thone an der Kertschstrasse: Limnaeus velutinus Desh, Paludina achatinoides Desh, P. cyclostoma Rous, Planorbis rotella Rous, Mactra globula n.sp., Cardium squamulosum Desh (paucicostatum Rous), C. emarginatum Desh, C. macrodon Desh, crassidens Rous, Neumayeri Fuchs, C. semisulcatum Rous, C. ovatum Desh, C. nova rossicum Barb, C. planum Desh, C. depressum Desh (crenulatum Rous), C. subcarinatum Desh, C. carinatum Desh, C. planicostatum Desh, C. Gourieffi Desh, C. tamanense n. sp., C. pantinapaeum n. sp., C. subpaucicostatum n. sp, C. edentulum Desh, C. acardo Desh, C. Bayerni n. sp., Congeria rostriformis Desh, Cinaequivalvis Desh, C. angulata Rous, Dreissenomya aperta Desh. — V. Die Valenciennesiamergel von Beocsin: Valenciennesia annulata Rous, Cardium Lenzi n. sp, C. syrmiense n. sp. — *(Jahrb geol. Reichsanst. XXIV. 33—80. 4 Tff).*

Laube, diluviale Thierreste im Elblöss bei Aussig: Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Bos primigenius, Equus fossilis, Ursus spelaeus, zwei fragmentäre Ziegenschädel zunächst mit dem des Steinbocks verwandt. Die Lagerstätte wurde durch einen Eisenbahndurchstich aufgeschlossen und besteht oben aus sehr feinem reinen Löss, welcher nach unten viele Basaltgerölle von den nächsten Gehängen enthält. Zwischen diesen Geröllen liegen die Knochen. — *(Prager Sitzungsberichte 1874 Febr).*

Botanik. C. Celakovsky, die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels der Pflanzen. — Abweichend vom Thierreiche ist im Pflanzenreiche der Generationswechsel in allen Gruppen und in sehr verschiedenen Formen ausgeprägt, doch ist derselbe noch nicht klar aufgefasst, seine Erscheinungen noch nicht befriedigend zusammengefasst. Er besteht bekanntlich in der Erzeugung von wechselnden, einem geschlossenen Entwickelungskreise angehörenden, durch Form oder durch Geschlechtsvertheilung oder durch beide verschiedenen Generationen organischer Individuen. Es handelt sich also zunächst um die Individuen, nicht um Theile derselben oder um Colonien von Individuen, auch ist für die allgemeine Begriffsbestimmung gleichgültig, ob die Generationen durch Knospung, Theilung, besondere Keimzellen entstehen, ob sie am Mutterkörper bleiben oder sich ablösen, wesentlich ist nur, dass die Generationen durch Form und Fortpflanzung verschieden sind und dass sie gesetzmässig in einem geschlossenen Entwicklungskreise wechseln. Da nun das

einfache Individuum bei Gefäss- und bei Zellpflanzen der Spross ist, so folgt, dass auch der Sprosswechsel, der aus regelmässig wechselnden aus einander durch Knospung erzeugten, aber mit einander in Zusammenhang bleibenden Sprossen besteht, ein Generationswechsel ist. Mehre Morphologen sind andrer Ansicht. Sachs schliesst den Sprosswechsel vom Generationswechsel aus. Nach ihm bilden die aus gleichartigen Fortpflanzungszellen entstehenden, unter sich gleichartigen Pflanzenkörper eine Generation, also in der Entstehung einer Pflanze durch Knospung oder Sprossung und durch besondere sich ablösende Fortpflanzungszellen sieht er einen solchen fundamentalen Unterschied; dass er den Begriff der Generation von der Entstehung aus besondern Fortpflanzungszellen abhängig macht. Das ist eine willkürliche Beschränkung des Generationsbegriffes, denn dieser steht doch stets in engster Beziehung zum Begriffe des Individuums, so dass ebenso viele Generationen vorhanden sind, als successive Individuen aus einander erzeugt werden. Wenn nun wie A. Braun überzeugend dargethan, bei höheren Pflanzen des durch Knospung oder geschlechtliche Zeugung entstandene Sprose das wahre Individuum ist: so müssen successive einander entsprosste Sprosse als ebensoviele Generationen aufgefasst werden und mithin ist auch der Wechsel verschiedenartiger Sprosse gewiss ein Generationswechsel. Die Einschränkung desselben auf freie Generationen lässt sich nicht rechtfertigen, wohl aber nachweisen, dass zwischen der Fortpflanzung durch besondere ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen und durch Sprossung kein wesentlicher Unterschied besteht, der die Ausschliessung des Sprosswechsels vom Generationswechsel rechtfertigen könnte, dass vielmehr die eine Fortpflanzungsart durch die andere bei nächst verwandten und selbst bei derselben Art substituirt werden kann. So besteht die ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht bei allen Vaucheriaarten in der Bildung beweglicher Brutzellen (Schwärmsporen): bei V. geminata entstehen einzelne unbewegliche Brutzellen in kurzen seitlichen Aesten, bei V. tuberosa aber schnürt sich einfach das angeschwollene Ende kurzer Seitenäste ab, um Keimschläuche zu treiben. Hier haben doch Schwärmsporen und sich ablösende Seitenäste dieselbe Bedeutung, verhalten sich zu einander wie z. B. in Sporangien entstandene Brutzellen zu Conidien, die beide Anfangszellen neuer Generationen sind. Die meisten Schwärmsporen sind blos vegetative Vermehrungszellen und nicht den Sporen der Moose und höhern Kryptogamen gleichwerthig. Die aus dem abgeschnürten Aestchen entstandene Vaucheria tuberosa ist entschieden eine besondere Generation, der aus einer Schwärmzelle entstandenen völlig gleichwerthig. Nun ist dieser Seitenzweig der Vaucheria tuberosa ein Spross, folglich auch die Folge ungeschlechtlicher Generationen eine Sprossfolge, eine Generationsfolge. Mit der Beschränkung des Generationswechsels blos auf den Wechsel frei erzeugter Generationen wäre auch die Bildung von Fruchtkörpern aus dem Mycelium der Pilze kein Generationswechsel, welche

Erscheinung doch mit dem der Moose bis auf den Punkt, dass die Pilzfrucht eben nicht eine freie, sondern eine Sprossgeneration ist, so sehr übereinstimmt, dass beide allgemein identificirt werden. Auch die Erscheinungen im Thierreiche verlangen den Sprosswechsel dem Generationswechsel gleichzustellen, die Ammen erzeugen häufig durch Sprossung und Knospung neue Generationen. Immerhin hat jedoch die Trennung beider Erscheinungen eine gewisse Berechtigung. — Der Sprosswechsel bietet drei besondre Formen. In der ersten erlangen die abwechselnden Sprosse ihre Verschiedenheit durch Blattmetamorphose und das ist der Sprosswechsel im gewöhnlichen und zugleich engsten Sinne, die verschiedenen Sprossgenerationen sind sämmtlich beblätterte Sprosse oder Kaulome. Hierüber hat Braun in seiner Verjüngung ausführlich sich verbreitet. Dieser Sprosswechsel kommt bei den Phanerogamen vor, vereinzelt nur bei höhern Kryptogamen: so ist die erste Achsengeneration der Equiseten ein unbegränzter vegetativer Spross, erst die zweite Generation gelangt zur Bildung metamorphosirter Sporenblätter, also zur Bildung einer kryptogamen Blühte. Die zweite Form des Sprosswechsels besteht in der Erzeugung beblätterter Sprosse aus Thallomen, so die Bildung des Vorkeimes aus der Moosspore als Vorläufer der geschlechtlichen Moosgeneration. Wie der morphologische Unterschied zwischen Thallom und Kaulom grösser ist als zwischen verschieden metamorphosirten Kaulomen, so hat auch diese Form der Sprossfolge eine erhöhte Bedeutung. Doch fällt nicht ein jedes Entstehen von Kaulomen aus dem Thallom oder umgekehrt eo ipso unter den Begriff des Generationswechsels, denn zu dessen Begriffe gehört, dass die Generationen in einem geschlossenen, von der Pflanze nothwendig zu durchlaufenden Entwicklungskreise liegen. Wenn z. B. eine Wurzel nur ein zu physiologischem Zwecke metamorphosirtes Thallom, aus einem Rhizom entspringt, so gehört dieses Thallom nicht in den Kreis des Generationswechsels, wei es normal keine dem Entwicklungsziele der Pflanze zustrebende Generation erzeugt, es gehört in das Gebiet der Generationstheilung. Indem die Rhizomachse von Hepatica ausser Blühtenachsen, die zum Generationswechsel gehören, auch Wurzeln treibt, die ausserhalb des der Frucht zustrebenden Lebenskreises stehen, so hat sich die Tochtergeneration der Rhizomachse in zwei morphologisch wesentlich verschiedene Generationsformen gespalten, von denen eine, die Blühtenachsen befassende, in den Generationswechsel fällt, die andern die Wurzeln nämlich aber nicht. Wenn aber die Wurzel Adventivknospen bildet, die zu Blühtenstengeln werden: so kann hierdurch eine seitliche neben dem Hauptkreise verlaufende Kette des Generationswechsels eingeleitet werden, die jedoch nirgends wesentlich nothwendig ist, so dass auch dann die Entstehung des Blattsprosses aus der Wurzel nicht wesentlich zum Generationswechsel gehört. Ebenso verhält sich bei Moosen und Charen das secundäre Protonema oder die aus der Blattachse entspringenden

und wieder Blattachsen erzeugenden Zweigvorkeime. Dahin gehört auch die Entstehung von Blattsprossen aus den Wurzelhaaren der Moose, welche vom Protonema nur durch den Mangel des Chlorophylls und durch ihre Funktion der Nahrungsaufnahme verschieden sind. Beide, Wurzelhaare und Protonema sind als Thallome aufzufassen und da sie zugleich Wurzelfunction ausüben, müssen sie als ächte Wurzeln angesehen werden. Die bisherige Morphologie erklärt die Wurzelhaare für blosse Trichome, weil sie aus der Epidermis entspringen und keine Wurzelhaube haben. Allein der Begriff der Wurzel ist weiter zu fassen und nicht auf den anatomischen Bau zu beschränken. Der Vorkeim des Phanerogamenembryo gehört nicht zum Generationswechsel, weil aus ihm der Embryo nicht als neuer Spross hervorgeht, sondern er unmittelbar in den differenzirten Embryo übergeht. Er ist nur der einfachere Anfang des Embryonalsprosses selber, sowie auch der Blattspross am Moosvorkeime zuerst als Thallom beginnt, dann sein Wachsthum ändernd zum Blattspross wird. Der durch die Folge von Vorkeim und Blattspross gegebene Generationswechsel gehört also nur den höhern Zellenpflanzen an. Die dritte Form des Sprosswechsels besteht darin, dass durch geschlechtliches Zusammenwirken zweier Zellen der ersten Generation eine nachfolgende sehr verschiedene Generation zu Stande kömmt. Dieser antithetische Sprosswechsel zeigt sich nur bei den ächten Pilzen und den Florideen. Die zweite Generation bildet einen sporenerzeugenden Fruchtkörper, wesentlich verschieden von dem Thallus oder Mycelium. – Pflanzliche Bionten sind nur bei sehr einfachen Thallophyten einfache Individuen, sonst stets aus Sprossen zusammengesetzte höhere Individuen oder Individuen zweiten Grades. Die genaue Betrachtung des Biontenwechsels ergiebt, dass zwei durchaus verschiedene Arten desselben aus einander zu halten sind. Der eine, bei den Muscinen und Gefässkryptogamen herrschend besteht aus zwei völlig verschiedenen Generationen, welche in steter Wiederkehr wechseln, beide sind morphologisch und physiologisch wahre Gegensätze, da sie ganz verschiedene Wachsthumsgesetze befolgen und die eine ungeschlechtlich erzeugt selbst die Geschlechtsorgane hervorbringt und ausserdem nur vegetative Funktionen verrichtet, die zweite geschlechtlich erzeugte aber Sporen bringt. Die erste Generation heisst deshalb die Geschlechts-, die andere die Fruchtgeneration. Mit diesem gegensätzlichen Generationswechsel dürfen die untergeordneten Formen eines Biontenwechsels bei Thallophyten nicht für gleichwerthig gehalten werden, was bei oberflächlicher Betrachtung geschehen ist. Der grösste Unterschied zwischen diesem gegensätzlichen und dem gewöhnlichen Generationswechsel ist der, dass die ungeschlechtliche Generation der Moose und Gefässkryptogamen mit der der Thallophyten nicht identisch ist, sondern ihrem Ursprunge nach verschieden. Bezeichnet man die geschlechtslose Generation der Algen mit A, die geschlechtliche mit B, so müssen

die beiden antithetischen Wechselbionten mit B und C bezeichnet werden. Im gewöhnlichen Generationswechsel bedeutet der Geschlechtsbiont den Gipfel der ganzen Entwicklung und ist der Zeitfolge nach die zweite Generation, im gegensätzlichen Biontenwechsel ist er die erste Generation, der ungeschlechtliche oder Fruchtbiont ist die zweite und das Schlussproduct der ganzen Entwicklung. Ausserdem besteht noch der wichtige Unterschied, dass die Generation A wie B eine vegetative ist, welche weder selbst zur Frucht wird, noch Früchte bildet, was von C ausnahmslos gilt. Der Gegensatz Vegetative und Fruchtgeneration bedingt aber auch den verschiedenen Aufbau, das verschiedene morphologische Wachsthumsgesetz der Generation C und das gleichartige oder nur wenig modificirte Wachsthumsgesetz von A und B, deren Wechsel homolog ist. Diese Ansicht bezeugen die Oedogonien und Coleochaeten, welche bereits ein Rudiment einer antithetischen Generation erzeugen, daneben auch den homologen Generationswechsel aufweisen. Die drei Generationen folgen wirklich einander, wobei auch die geschlechtslose Schwärmzellen erzeugende vegetative Wechselgeneration, B die oosporenbildende Geschlechtsgeneration und C die rudimentäre antithetische oder Fruchtgeneration ist. Letzte ist bei Bolbochaete eine einzige Zelle, die Oospore selbst, welche nicht wie bei Vaucheria direct zu der Anfangszelle der ungeschlechtlichen Generation A wird, sondern nur Schwärmsporen zu bilden hat, aus welchen A hervorgeht. Bei Coleochaete zerfällt die Oospore durch scheidewandbildende Zelltheilung in eine Anzahl Mutterzellen der Schwärmsporen und bilden diese Mutterzellen die dritte Generation C. Die beiden ersten Generationen sind als vegetative, gleichnamige nur in geschlechtlicher Hinsicht verschiedene in gleicher Weise der dritten, der Fruchtgeneration entgegengesetzt, daher können A und B als Collectivgeneration C entgegengesetzt werden. Bei der Moosen sinken in der That die beiden vegetativen A und B zu blosser Sprossgeneration hinab, denn es entspricht die geschlechtslose erste der Algen und Pilze dem Vorkeime der Moose, die geschlechtliche aber der ebenfalls geschlechtlichen beblätterten Moospflanze, welche mit dem Vorkeim doch nur einen Bionten ausmacht. Wenn so bestimmt erhellt, dass der antithetische Generationswechsel von dem homologen sehr bedeutend verschieden ist, so entsteht das Bedürfniss, die beiden antithetischen oder Collectivgenerationen besonders zu benennen, um sie von den Bionten eines homologen Generationswechsels zu unterscheiden, Verf. nennt sie Protophyten und Antiphyten. Der Protophyt ist wirklich die ursprüngliche und erste, bei den meisten Algen und Charen alleinige Hauptgeneration und der Antiphyt ihm stets entgegensetzt. Noch sind folgende Unterschiede zwischen antithetischen und homologen Generationswechsel hervorzuheben. Zum antithetischen gehören nicht nur stets zwei verschiedene Generationsformen, sondern diese wechseln auch stets in strenger Folge indem aus der Spore des Antiphyten immer nur der Protophyt und

aus der Keimzelle dieses wieder nur jener hervorgeht. Dagegen kann der homologe Generationswechsel nicht nur mehre Wechselgenerationen begreifen, es können einzelne eine Reihe gleichnamiger Bionten hervorbringen, bevor ein Wechsel eintritt und selbst wenn nur zwei Wechselgenerationen gebildet werden, kann die ungeschlechtliche ihres Gleichen in mehren nachfolgenden Generationen erzeugen. Dasselbe gilt auch von dem durch Metamorphose bedingten Sprosswechsel, dessen grösste Analogie mit dem homologen Biontenwechsel sehr auffällig ist. Beiderlei entgegengesetzte Fortpflanzungszellen, die Eizellen und die Sporenzellen sind streng an ihre betreffende Generation gebunden, so dass der Protophyt neben Eizellen niemals Sporen, der Antiphyt nie neben Sporen auch Eizellen erzeugen kann. Wohl aber kann die Geschlechtsgeneration eines homologen Biontenwechsels aus Eizellen noch die ungeschlechtlichen Brutzellen, durch welche sich auch die ungeschlechtlichen Generationen fortpflanzen erzeugen. Vielleicht können auch sämmtliche Wechselgenerationen des homologen Generationswechsels ungeschlechtlich sein, obwohl die bezüglichen Thatsachen nicht bekannt sind. Dieses verschiedene Verhalten beiderlei Generationen erklärt sich durch den Umstand, dass der Antiphyt die Fruchtgeneration ist: Fructification und vegetatives Leben sind die grössten Gegensätze, die bei jeder höhern Pflanze einfach abwechseln, an die Gränze beider fällt die Geschlechtsepoche. Bei allen Zellenpflanzen ist der Protophyt rein negativ, der Antiphyt rein fructificativ, daher das strenge Abwechseln beider. Obzwar nun der Antiphyt von den Gefässcrytogamen an auch die vegetativen Functionen übernimmt, die der Protophyt allmälig einbüsst, so bleibt doch der ererbte stricte Gegensatz beider Generationen bestehen, so lange bis der Protophyt gänzlich aus dem Entwicklungskreise schwindet. Dagegen steht die ungeschlechtliche Fortpflanzung des Antiphyten durch Knospen zur Fruchtbildung der letztern. Deshalb ist der homologe Biontenwechsel ebenso wie der Sprosswechsel der Phanerogamen ein überhaupt strenger Generationswechsel, deshalb kann bei Algen eine unbestimmte Anzahl von geschlechtslosen Bionten erzeugt werden, bevor die Geschlechtsgeneration auftritt, deshalb kann anch die Geschlechtsgeneration nebenbei noch ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen bilden und ebenso können auf einen Pflanzenstock unbestimmte Geschlechtsgenerationen aus einander hervorgehen, bevor Blühten und Fruchtsprosse erzeugt werden und der Zeitpunkt für die Geschlechtsbionten der Algen und Pilze, auch für die geschlechtlichen Spross- und Phanerogamen wird vielfach von äusseren physischen Einflüssen bestimmt. Hieraus ist zu entnehmen, wie sehr der homologe Biontenwechsel mit dem Sprosswechsel der Phanerogamen übereinstimmt, wie erster als untergeordnete Generationsgliederung des Protophyten dieselbe Bedeutung hat, wie der Sprosswechsel für den Antiphyten. Der Unterschied reducirt sich auf den der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Durch schrittweisen Uebergang von

einer zur andern können mehre ungleiche homologe Generationen einander folgen, welche im Sprosswechsel durch Metamorphose erzeugt werden. Die ungeschlechtlichen Fortpflanzungszellen des Protophyten haben daher nur die Bedeutung der ungeschlechtlichen Vermehrungsorgane des Antiphyten, der Knospen, also die Bedeutung vegetativer Propagationsorgane. Aber Knospen kommen auch dem Protophyten zu und das beweist ihre Gleichwerthigkeit mit den Propagationszellen. Daraus folgt, dass die Knospenbildung am Moosvorkeime und die Schwärmzellenbildung einer ungeschlechtlichen Algengeneration völlig gleichwerthig sind. Die Proagationszellen müssen nothwendig an den Fructificationszellen der Antiphyten genau untersucht werden. Der Name Sporen muss auf die durch den Geschlechtsact unmittelbar oder mittelbar erzeugten Fortpflanzungszellen beschränkt werden. Die unmittelbar aus der befruchteten Eizelle entstandene Spore ist wie bisher Oospore oder Zygospore je nach der Befruchtungsweise zu nennen, die aus der Eizelle also mittelbar erzeugten Fructificationszellen verdienen den Namen Spore. Die Propagationszellen des Protophyten müssen Gonidien heissen. Kützing und Braun unterscheiden Gonidien, welche sofort ohne Ruhe entwicklungsfähig sind und Samensporen, welche eine Ruhe durchmachen, und dieser Unterschied erscheint jetzt wieder gerechtfertigt. Die Gonidien sind weiter nach Art ihrer Entstehung zu unterscheiden als endogone (Mucor, Vaucheria etc.) und als äuserlich abgeschnürte oder Conidien, ferner nach ihrer Bewegung als ruhende und schwärmende. Durch die strenge Trennung der Sporen und Gonidien verliert auch der Pleomorpshimus der Pilze viel Befremdliches. Die ächten Sporen der Pilze sind nicht pleomorph, sondern nur die Gonidien und deren Pleomorphismus findet seine Analogie bei Moosen, bei denen Propagation durch gewöhnliche Laubknospen, durch besondere Brutkörper und selbst durch einzeln abgelöste Brutzellen vorkömmt. So sind bei den Pyrenomyceten mit ausgedehntem Pleomorphismus nur die Conidien, Stylosporen, Spermacien verschiedene Formen gleichnamiger Fortpflanzungszellen, nämlich der Gonidien. Durch die strenge Unterscheidung von Sporen und Gonidien wird auch die Frucht nicht scharf definirt. Von derselben sind ausgeschlossen die Propagationszellen und ihre Mutterzellen. Wohl entwickelt erscheint die Frucht zuerst bei den Moosen, Florideen und Pilzen als das geschlechtlich erzeugte, die Sporen als Fortpflanzungszellen erzeugende, der zweiten Generation angehörende Gebilde. Der vorhergehende Befruchtungsact ist ein wesentliches Moment im Begriff der Frucht, ohne diesen giebt es nur Propagationsorgane, und ein ferneres Moment die Angehörigkeit des Antiphyten. Kann aber, wenn der Befruchtung kein Antiphyt folgt, die befruchtete Eizelle selbst als Frucht gelten? Nur im weitesten Sinne, hier am Anfang der Fructification fällt noch Frucht und Spore zusammen, ist die Frucht eine blosse Fruchtquelle. Streng genommen ist die Frucht ein mehrzelliges Gebilde, welches

die Sporen als spätere Generation hinabneigt, aber Fruchtzelle und Fruchtkörper sind nicht ohne Uebergänge, welche die Oedogonien und Coleochaeten bieten. Mit der weiteren Differenzirung des Antiphyten bei den Gefässkryptogamen tritt eine Weiterverlegung der Frucht in eine spätere Entwicklungsperiode ein, und es folgt eine Spaltung der Frucht in mehre Partialfrüchte auf den Blättern der Antiphyten, als welche die Sporangien der Farren zu betrachten sind. Dieses Getrennte vereinigt sich schon wieder bei den Equiseten in dem ganzen Fruchtstande, auch bei den Rhizocarpeen bildet sich eine Samenfrucht und diese Stufen führen zur Fruchtbildung der Phanerogamen, denen eine strenge Scheidung von Blühte und Frucht eigenthümlich ist. Die Frucht ist das durch den Geschlechtsact unmittelbar oder mittelbar entstandene, bei den Phanerogamen durch einen folgenden Geschlechtsact auch zur Embryonalbildung angeregte stets durch der Fortpflanzung auch Sporen dienende Gebilde. Wie dargethan, wird der antithetische Biontenwechsel erst von den Moosen an herrschend und zeigt aufwärts seine letzte Spur bei Gymnospermen, wo die im Keimsack unmittelbar entstehenden Zellen, die Corpuscula, nicht ohne Weiteres die Eizellen selbst sind, sondern erst noch die Deckel- oder Rosettenzellen abgliedern als letzten Rest des im Entwickelungskreise bleibenden Protophyten. Nach Allem ergiebt sich folgendes Schema für die gesammten Erscheinungen des Generationswechsels: I. Antithetischer Generationswechsel als 1. Biontenwechsel vorzugsweise bei Moosen und Gefässkryptogamen. 2. Sprosswechsel bei Florideen und Pilzen. II. Homologer Generationswechsel, als 1. Biontenwechsel bei Algen und Pilzen. 2. Sprosswechsel und zwar hervorgebracht a) durch den Uebergang von Thallom zu Kaulom bei den höheren Moosen, b) durch Phyllomorphose vorzugsweise bei den Phanerogamen. Selbstverständlich können sich in demselben Entwickelungskreise verschiedener Pflanzentypen die beiden Hauptformen des Generationswechsels verschiedentlich combiniren, doch verdient Beachtung, dass in den drei Hauptgruppen des Pflanzenreiches je eine bestimmte Form herrscht und die andere mehrminder ausschliesst. Bei Thallophyten herrscht theilweise der antithetische Sprosswechsel allgemein, theilweise und zwar wo jener noch nicht auftritt, der homologe Biontenwechsel, bei den Muscinen und Kryptogamen, bei welchen der antithetische Biontenwechsel in voller Blühte steht, findet sich der homologe gar nicht mehr, wohl aber noch theilweis der Vorkeimsprosswechsel, endlich bei den Phanerogamen beherrscht der Metamorphosen- Sprosswechsel die Entwicklung des Stockes mit fast vollkommenem Ausschluss aller übrigen Formen des Generationswechsels. — Die eigentliche Bedeutnng des Generationswechsels hat A. Braun mit dem Worte Verjüngung gegeben. Nicht nur die Erzeugung einer Generation, nein auch der Generationswechsel ist eine Verjüngung. Dieselbe ist der ausgezeichnetste Charakter aller Organismen, auf ihr beruht deren Fortbestand. — *(Pruger Sitzgsberichte 1874. März 21—49.)*

Zoologie. O. v. Linstow, zur Anatomie und Entwicklung des Echinorhynchus angustatus Rud. — Das reife befruchtete Ei ähnelt dem des Echinorhynchus proteus, ist spindelförmig und hat drei den Embryo umhüllende Membranen: eine hyaline zarte, eine mittle dicke oben und unten abgeschnürte und an beiden Enden mit einem zarten Faden versehen, und eine innere zarte. Der Embryo ist gestreckt eiförmig, am Kopfende mit dunkler Zeichnung, vielleicht von Häkchen herrührend, in der Mitte des Körpers zeigt sich ein dunkler spindelförmiger Körper, aus dem sich später alle innere Theile entwickeln, während aus der hellen Umgebung nur die Hüllen des reifen Thieres sich entwickeln. Verf. brachte, um die ganze Entwickelung vollständig und genau beobachten zu können, die Eier und von diesen strotzende Weibchen in ein Gefäss mit verschiedenen Wasserthieren, welche die Würmer schnell verzehrten, aber ohne Erfolg, nur in Asellus aquaticus gelangten sie zur Entwicklung. Im Flohkrebs erfolgt dieselbe ungemein schnell: ein Männchen war am 5. Tage schon 5 Mm. lang und hatte Genitalien, war also reif. Die in der Wasserassel gezüchteten Würmer waren nur Männchen. Die Rüsselscheide entsteht sehr früh von der Basis aus, von wo aus auch die Retractoren des Rüssels entstehen. Die Cutis des Kopfendes ist anfangs geschlossen und stülpt sich dann der Rüsselscheide entgegen, um in sie hinein zu wachsen, wodurch der Rüssel entsteht. Noch während die Anlage des Rostellum frei vor der Scheibe desselben liegt, bilden sich an der Innenwand Zellen mit kleinen stumpfen und langen spitzen Ausläufern, in welchen die Haken entstehen. Nach Anlage der Rüsselscheide entsteht in ihr das centrale Nervenganglion, das Lindemann für irrig hält. Es ist sehr deutlich eiförmig, hat uni- und bipolare Ganglienzellen, welche durch eine zarte Membran zu einem ovalen Haufen vereinigt sind, der zahlreiche Nerven entsendet; die einzelnen Zellen sind gross, fein granulirt und enthalten ein oder mehre Kerne. Schon am 5. Tage ist diese Bildung vollendet. Zwei starke Nervenbündel gehen aus der Rückenscheide nach hinten in die Längsmuskel. Die hervorwachsenden Muskelschlingen verdecken alsbald das Gehirn gänzlich. Am Grunde der Rüsselscheide bemerkt man sehr früh die grossen von Pagenstecher für Drüsen gehaltenen Zellen. Die Lemniscen entstehen in den Ringsmuskeln, bei andern Arten in den Längsmuskeln als solide Organe mit Einschnürungen und zwar schon vor der Hakenbildung. Ihre Struktur ist je nach den Arten verschieden. Bei einer Art fand sie Verf. über körperlang und mit drüsigen Einlagerungen. Bei Echin. angustus enden sie blind, bei andern haben sie dünne Ausläufer. Auf Durchschnitten erscheinen sie wie comprimirte Cylinder und liegen von Muskeln umgeben zwischen Rüsselscheide und Ringmuskelschicht. Man hält sie für Excretionsorgane, da sie mit den Seitengefässen in Verbindung stehen, Verf. möchte sie lieber als Darm deuten wegen ihres Inhaltes; Lindemann erklärt sie für Eiweissdrüsen. Die äussern

Bedeckungen bestehen aussen aus einer homogenen Cuticula, darunter folgt eine dunkle fein gekörnte Schicht und dann eine breite helle radiär gestreifte, welche Sitz des Gefässapparates ist. Auf sie folgt eine helle schmale Schicht von Ringmuskelfasern und dann eine mächtige Lage Längsfasern. Die Embryonen werfen ihre erste Haut ab. Die Seitengefässe sind keineswegs wandungslos, wohl aber die von ihnen abgehenden Nebengefässe, welche sich aus Zellen mit glänzenden Kernen entwickeln, indem dieselben mit ihren Polenden verschmelzen. Von der Basis der Rüsselscheide entspringt als solides Muskelbündel das Ligamentum suspensorium für die Hoden. Diese liegen bei Ech. proteus in dem Bande, was bei Ech. angustatus nicht der Fall ist. Anfangs ist nur ein Hoden vorhanden, der durch Einschnürung in zwei sich theilt. Jeder Hoden mündet in ein vas deferens, das ampullenartige Anschwellungen hat und sich mit dem andern zum vas efferens vereinigt, das vor der Mündung eine halbkugelige Auftreibung hat. Neben diesen Ausführungsgängen liegen sechs accessorische Drüsen aus je einer Zelle bestehend, je drei durch einen Ausführungsgang vereinigt. Sie sondern wahrscheinlich den Kitt ab, mit welchem die Männchen bei der Copulation an die Weibchen sich festkleben. Sie münden rechts und links der Samenblase in die Bursa, nicht in den Cirrus. Die Samenblase ist dickwandig, muskulös. Der Cirrus ist spindelförmig und die Bursa copulatrix hat zwei muskulöse Saugscheiben. Der weibliche Geschlechtsschlauch wird von deren Ligamentum umfasst. bei Ech. acus entspringen Genitalschlauch und Ligamentum neben einander. Im Endothel des Ovarienschlauches bilden sich kleine Zellen, welche abwärts gehend zu Eiern sich entwickeln, bis dahin wo der Eischlauch zur kurzen trichterförmigen Tube sich verengt, welche in den starkwandigen drüsenreichen Uterus führt. Dieser setzt dann in die enge Vulve fort, welche vor ihrer Mündung zwei kleine Saugscheiben hat. Auf unbekannte Weise treten die Eier aus dem Schlauch in die Leibeshöhle, welche bei reifen Weibchen mit denselben strotzend gefüllt ist, die dann durch Abschnürung ganze Abschnitte verlieren ähnlich wie die Bandwürmer ihre Glieder ablösen. Diese Brut hat in den Wasserasseln fast dieselbe Grösse wie die reifen Würmer im Barsch. — (*Archiv f. Naturgesch. XXXVIII.* 6–16. Th. 1.)

Th. Beling, acht neue Arten zweiflügliger Insecten. — Chrysophila nigricauda: Ferruginea, thorace fusco-nigro aureo-tomentoso, feminae trivittato, antennis fuscis excepto articulo flavo secundo, abdominis apice atrato, alis brunnescentibus vitta abbreviata lata obscuriore. ♂ 8,5 mm. ♀ 9 mm. — Lonchaea sylvatica: Nigra, thorace abdomineque nigro-coeruleo nitido, pedibus nigris, halteribus squamisque fusco-nigris. ♂♀ 4—5 mm. — Sciara egregia: Nigrofusca, thorace nitidulo, triseriatim puberulo, lateribus albo-pruinoso, humeris callo rufo vel obscuro, antennis gracilibus, griseo-pubescentibus, longitudine fere corporis (♂) vel $^1/_3$ usque $^2/_5$

corporis (♀), coxis, femoribus tibiisque sordide luteo-fuscis trochanteribus subtus, tarsisque fusco-nigris, alis nigrescentibus, nervis costalibus nigro-fuscis, validis. ♂ 5—6 mm. ♀ 6—7 mm. — Sciara concolor: Nigra, thorace nitidulo, abdomine opaco, antennis validis cinereo pilosis $^3/_5$ corporis (♂) vel $^1/_3$ corporis (♀), pedibus tarsisque piceo-nigris, alis infuscatis vel dilute fuliginosis, parte inferiore usque ad furculam obscurioribus, nervis costalibus fusco-nigris, reliquis tenuibus fuscis. ♀ 3,5 mm. ♀ 4,5 mm. — Sciara tremulae: Fusco-nigra, thorace nitido, triseriatim puberulo, abdomine opaco, nigro-pilosello, antennis validis, cinereo-tomentosis $^1/_2$—$^2/_5$ corporis (♂) vel capite thoraceque vix longioribus (♀), pedibus nigrofuscis, alis cinerascentibus iridicoloribus, basi ferrugineis. ♂ 3 mm ♀ 3,5 mm. — Sciara hortulana: Thorace nigro, nitido, abdomine fusco-nigro, opaco, antennis capite thoraceque parum longioribus (♀) vel $^3/_5$ corporis (♀), nigro-fuscis, hirsuto-canis, pedibus nigro-fuscis, tarsis brevissime hirsutis, alis hyalinis, brunneo-cinereis, iridicoloribus nervis nigro-fuscis. ♂ 2 mm. ♀ 3—3, 5 mm. — Limnophila pallida: Flavescenti-cinerea, opaca, thorace sordide flavescenti, albo-pruinoso, vittis tribus fusco-cinereis latis, palpis antennisque fusco nigris, alis pallido-ferruginatis fere hyalinis, immaculatis, stigmate obsoloto, pallido-nigrescenti, coxis sordide flavesentibus, ape interiore nigrobrunneo punctatis vel marginatis, femoribus flavescentibus. eorum apice, tibiis tarsisque fusco-nigrescentibus, halteribus flavescentibus, clava nigro-fusca. ♂ ♀ 9 mm. — Limnobia obscuricornis: Thorace pallido, sordide brunnescenti, vittis tribus angustis fuscis: thoracis lateribus cinereo-fusco striatis, abdomine fusco-cinereo, genitalibus sordide flavescentibus, palpis sordide flavescentibus apice infuscatis, antennis nigro-fuscis, alis hyalinis perparum ferruginatis, immaculatis, stigmate nigro-cinereo obsoleto, coxis sordide flavescentibus, pedibus infuscatis, halteribus pallidis, clava fusca. ♂ ♀ 5 mm. Verf. erzog sämmtliche neue Arten und Larven resp. Puppen, die auch meist beschrieben werden, im Oberharz. — *(Ebend. p. 547—560.)*

J. Putzeys, Monographie des Calathides. — Der auf dem Gebiete der Coleopterologie rühmlichst bekannte Verfasser stellt zunächst eine genaue Diagnose der Gattung Calathus auf, indem seine Vorgänger in der Bearbeitung dieser Laufkäfergattung nicht bestimmt genug verfahren sind. Dieselbe lautet: La languette tronquée, separée avant l'extrémité de ses paraglosses qui la dépassent ordinairement fort peu. Dent du menton le plus souvent bifide, ses lobes latéraux arrondis extérieurement, droits interieurement et aigus au sommet. Palpes longs ayant le dernier article tronqué, ou sub-tronqué. Labre tronqué ou légèrement échancré. Antennes longues, à 2e article le plus court, à 3e article ordinairement le plus long, la pubescens commençant au 4e. Elytres non sinuées ou faiblement sinuées à l'extrémité, longées à la base par une carène contre la quelle toutes les stries prennent naissance.

Une strie préscutellaire en dessous de l'écusson, contre la suture. Pattes longues peu épaisses. Tarses antérieurs du ♂ ayant trois articles élargis et portant en dessous deux rangées de squamules. Tarses intermédiaires et postérieures portant toujours, dans les deux sexes, vers l'extérieur, un double sillon longitudinal. Crochets des tarses denticulés ou pectinés. Hiernach ist für C. piceus Msh., sphodroides Woll., acuminatus Woll. und insignis Chaud, die Aufstellung neuer Gattungen nöthig, und zwar weil C. piceus unter den Vordertarsen keine Schuppen trägt, sphodroides und acuminatus in ihren Nebenzungen von denen der eigentlichen Calathus abweichen und ein abgeschlossenes Ganze in den speciellen Charakteren darbieten, insignis mit vorigen in den Nebenzungen übereinstimmt, aber beim ♂ die Hinterschienen an der Innenseite ausgeschweift sind. Auf diese Abweichungen hin sind die 3 Gattungen Amphigynus, Calathidius, Thamoscelis aufgestellt worden. Die Arten der Gattung Calathus reihen sich unter folgende Hauptabtheilungen ein.

Tarses antérieures des ♀ sillonés. A. Tibias intermédiaires et postérieures des ♂ revêtus intérieurement de poils roux et d'aspect spongieux. 1. Plusieurs séries de points dorsaux. Hierher gehören ciliatus Woll., auctus Woll., angustulus Woll. carinatus Woll. — 2. Une seule série de points dorsaux. C. laureticola Woll., appendiculatus Woll., angularis Brullé, fimbriatus Woll. — B. Tibias intermédiares et postérieurs des ♂ revêtus intérieurement d'une frange plus on moins fournie de soies longues. 1. Plusieurs séries de points dorsaux. C. depressus Brullé; abaxoides Brullé. 2. Une seule série de points dorsaux. C. rufo-castaneus Woll., canariensis Harold., cognatus Woll. obliteratus Woll. spretus Woll. ascendens Woll. complanatus Dej., angusticollis Dej. — II. Tarses antérieurs de ♀ non sillonnés. A. Pointe sternale rebordée. 1. Dent du menton simple. C. circumseptus Grm. 2. Dent du menton bifide. a. Episternes courts: α Corselet à base large. † Tête engagée dans le corselet. C. acuticollis Putz. ** Tête libre. * Plusieurs intervalles ponctués. C. giganteus Dej., ovalis Dej., luctuosus Dej., montivagus Dej. lissoderus Patz, brevis Gaut., zabroides Putz. †† Un seul intervalle ponctué. C. Pirazzolli Putz. alternans Fald., arcuatus Gaut. laevicollis Putz. bacticus Ramb., rotundatus Duv, gallicus Fairm., glabricollis Dej., Heydeni Putz. β Corselet à base étroite. C. rubripes Dej. b. Episternes allongés. * Corselet non cordiforme. † Plusieurs séries de points dorsaux. C. cisteloides Pz., distinguendus Chaud. punctipennis Grm., syriacus Gaut., Thessalus Putz., Libanensis Putz. pluriseriatus Putz. †† Une seule série de points dorsaux. C. uniseriatus Vfr., fulvipes Gyll. Asturiensis Vfr., simplicicollis Woll., rectus Woll., Granatensis Vfr., opacus Luc., ordinatus Gaut., fuscus Fabr., subfuscus Woll., rugicollis Putz., metallicus Dej., aeneus Putz., deplanatus Chaud., ruficollis Dej. obscurus Lec., Behrensi Mann., Kollari Putz., mollis Marsh., Atticus Gaut., melanocephalus Lin., melanotus Putz., lep-

todactylus Putz., extensicollis Putz., Mexicanus Chaud. ** Corselet rétréci en arrière: C. micropterus Dft., ingratus Dej., gregarius Say, quadricollis Lec., opaculus Lec., Solieri Bassi., Deyrollei Gaut., femoralis Chaud. — B. Pointe sternale non rebordée. I. Episternes allongés. a) Paraglosse dépassant évidemment la languette. 1. Corselet subcordiforme. C. coptopsophus Putz. 2. Corselet orbiculaire: C. orbicollis Mor. 3. C. carré. C. crenatus Putz. b) Paraglosses ne dépassant guère la languette, (Palpes tronqués). ** 2 points dorsaux. 1. Corselet carré. C. nitidulus Mor. 2. C. arrondi. † Tarses antérieurs du ♂ sillonnés. C. lenis Mann. †† Tarses antérieures du ♂ non sillonnés. C. impunctatus Say. ** 3 points dorsaux. C. caucasicus Chaud. *** Pas de points dorsaux. C. pectiniger Putz. — II. Épisternes courts. (Pas de points dorsaux). C. ovipennis Putz.

Ausser den hier aufgezählten Arten führt Verf. in einem Nachtrage noch folgende auf: C. orbicollis Motsch. verglichen mit rotundicollis Dej., C. longicollis Motsch. (ähnlich libanensis), Pristosia picia, Motsch. C. reflexicollis Flöm. (verwandt mit latus Deg, C. Bellieri Gaut. (verwandt mit Pirazzolii), C. rubromarginatus Blanch (vielleicht=zelandicus Zot.), C. reflexus Schaum. (vergl. mit fuscus). Verf. führt also im Ganzen 93 Arten anf, worunter 19 von ihm neu beschriebene. — (*Annales de. la. Soc. entomol. Belgique. Tom. XVI. 1873. p. 19 —96.*

M. I. Desbrochers des Loges, Description de quelques Tychides nouveaux. —Verf. fand bei seinem Studium der Tychides zwischen den 3 Gattungen Tychius, Sibynes und Miccotrogus so unwesentliche Unterschiede, dass er die beiden letzteren als Untergattungen zu Tychius zieht. Er diagnosirt folgende neue Arten. I. — Sous-genre Tychius. T. trivirgatus: Breviter oblongus, piceus, rostro, capite, pedibus (elytrisque partim) ferrugineis, supra squamulis cinereis vestitus, thoracis in linea dorsali et lateralibus, sutura (et interstitiis alternis obsoletius) elytrorum albido-squamosis. Rostro minus elongato, curvato, paulo attenuato. Antennis articulis ultimis breviter obconicis. Pedibus inermibus. Long. 2,5 (sine rostro), Lat. 1,3 mm. Sarepta. — T. globithorax: Ovatus, valde convexus, supra squamulis subpurpurascentiaureis, subtus niveis, tectus. Prothoracis linea dorsali et macula parva laterali suturaque elytrorum albo-squamosis. Rostro modice attenuato ac a basi ad apicem gradatim attenuatis. Pedibus obsolete edentatis. Long. 3,5; Lat. 1,8 mm. Gallia interna.

T. lineolatus: Oblongo-elongatus, supra squamulis linearibus, subpurpurascenti-brunneis vestitus; prothoracis linea dorsali et lateribus, elytrorum sutura et intervallo 7° albo-squamosis. Rostro fortiter attenuato. Antennis articulis ultimis vix rotundatis, flava ovata prothorace lateribus posticis subparallelis. Elytrorum striis subsulcatis. Femoribus posticis obsolete dentatis. Long. 2,7, lat. 1,3 mm. Pyrenaei oriental. — F. grandicollis: Oblongo-ovatus, niger,

tibiis tarsis antennisque totis ferrugineis; supra griseopubescens; rostro thorace breviore, atro, subrecto, vix attenuato; antennis articulis funiculi ultimis dentatis, rotundatis. Prothorace magno, elytris non angustiore, latitudine longitudini subaequali, convexo; elytrorum striis distincte punctatis. Pedibus inermibus. Long. 2,2; lat. 1,3 mm. Oran. — T. sericeus: Elongatus, angustior, antennis rostro pedibusque dilute ferrugineis; supra squamulis griseo-argeuteis, tectus, sutura elytrorum albescente; rostro attenuato. Antennis articulis ultimis funiculi vix nodosis, clava ovata. Prothorace brevi elytris subparallelis obsolete striatis; femoribus indistincte dentatis. Long. 2,5; lat. 1,3 mm. Algeria. — T. longulus: Anguste elongatus, antennis pedibus rostrique apice ferrugineis; supra squamulis griseis linearibus vestitus; rostro curvato, attenuato; antennis articulis funiculi 3—7 vix transversis, clava oblonga; prothorace subquadrato, elytris vix angustiore, albido 3-lineato, lineis lateralibus abbreviatis. Elytris evidenter striatis. Pedibus inermibus. Long. 2,3; lat. 1 mm. Sarepta. — T. confusus: Oblongus, sat elongatus, totus ferrugineus (capite paginaque inferiore exceptis, nigris); supra squamulis cretaceis depressis tectus; rostro subrecto, prothorace breviore, paulo attenuato; antennarum clava elongata; prothorace subquadrati; elytris a basi versus apicem attenuatis, striis distinctis punctatis. Pedibus inermibus. Long. 2,3; lat. 1,3 mm. Sarepta. — T. longitubus: Elongatus, subellipticus, piceus, antennis pedibus rostroque postice ferrugineis; supra squamulis subrotundatis, griseoargentatis tectus. Rostro recto, longissimo, modice attenuato. Antennis articulis funiculi ultimis subrotundatis, clava valde elongata. Prothorace subtransverso, elytris non angustiore, a latere rotundato. Elytris a basi attenuatis, margine laterali late albido-squamosa. Femoribus posticis distincte dentatis. Long. 3,5 (rostro excepto) (rostro 2,2); lat. 1,5 mm. Algeriâ.—T. parallelipennis: Auguste-elongatus, squamulis, opacis albidis tectus, prothoracis lateribus linea dorsali, elytrorum sutura lineaque aterali obsolete dilutioribus; rostro postice, tibiis tarsisque ferrugineis; rostro prothorace fere breviore, attenuato; antennis articulis 3—7 subrotundatis, clava angusta; prothorace lateribus vix arcuatis, elytris angustiore; pedibus inermibus. Long. 2,5: lat. 1.8 mm. Algeria? T. breviusculus: subovatus, ferrugineus, capite thorace rostri basi obscurioribus; squamulis subrotundatis albidis tectus; rostro thorace feres breviore, attenuato; antennis funiculo gradatim incrassato, clava infus scata. Prothorace transverso, lateribus arcuatis. Elytris post medium attenuatis, parum distinctis. Femoribus obtuse subdentatis. Long.2; at. 1,5 mm. Algeria. — T. dimi diatipennis: Oblongus sat elongatus, piceus, antennis, rostro, pedibus, elytris (plaga infra-scutellari brunnea excepta) ferrugineis squamulis, suboblongis albidis vestitus; rostro subrecto, attenuato. Antennis articulis funiculi ultimis subrotundatis, clava elongata; prothorace vix transverso; elytris subparallelis, striis tenuibus femoribus non dentatis. Long. 2,2; lat. vix, 0,8 mill. Algeria. — T. curtirostris: ♂: Suboblongus, minus elongatus niger

pilis griseis vestitus, antennarum basi, tibiis tarsisque ferrugineis Rostro prothorace breviore, basi valde incrassato, fortiter curvato, apice ipso rufescente; antennis articulis funiculi 2. parum elongato, 3.—7. subrotundatis; prothorace subtransverso. Elytris a medio attenuatis, striis subsulcatis tibiisque inermibus. Long. 1,3, lat. 0,7 mm. Corsica. — T. depressus: Oblongus, depressus, piceus, antennis; rostri apice, tibiis tarsisque ferrugineis; supra squamulis piliformibus fulvis tectus; prothoracis linea dorsali, sutura elytrorum maculaque suturali albidosquamosis, rostro thorace fere breviore, valde arcuato, attenuato; antennis articulis funiculi 5—7, clava angusta prothorace lato, transversim rotundato, elytris striis subsulcatis; femoribus distincte dentatis. Long. 2,3–2,8; lat. 1—1,3mm. Algeria. — T deplanatus: Oblongus, subplanus, piceus, tibiis tarsisque ferrugineis squamulis subrotundatis albidis vestitus; rostro cylindrico, valde arcuato, prothorace evidenter longiore; antennis articulis 4—7 transversis clava crassiore, concolore; prothorace brevi,lato, obtrapezoidale; elytris postice fere dilatatis, striis punctatis. Long. 1,8; lat. 0,7.mm. — II. Sous-genre Sybines :T. nigrovitatus. Breviter ovatus, subdepressus, piceus, antennis tibiis tarsisque obscure errugineis, squamulis congatis ambidis tectus; rostro atro, supra non attenuato, punctato-ruguloso; antennis articulis funiculi 2—3 subelongatis, 4–6 subrotundatis (ultimo brevissimo); prothorace brevissimo, lateribus arcuatis, nigro-bivittato; elytris macula brunnea infrascutellari cinereo interrupta onatis. Long. 2,5; lat. 1,5mm. Algeria. — S. inclusus: Oblongus, piceus, funiculo antennarum, tibiis tarsisque ferrugineis; rostro crassissimo ad antennarum basin subtus incrassato dein attenuato; prothorace subconvexo, fulvo, cinereo-trivittato; elytris versus medium macula suturali fulvocinereo-cincta, ornatis. Long. 2,5 lat. 1,5 mm. Algeria. Ferner noch die Arten S. niveivittis (de Mars, in litt), sublineatus Chevr: Breviter ovatus, supra squamulis fulvo-rubiginosis tectus, prothoracis linea dorsali et lateribus, linea submedia suturali et vittis aliquot elytrorum albidis: rostro prothorace longiore (♀); antennis piceis, articulis funiculi 4—6 transversim rotundatis (ultimo brevissimo); prothorace fere a basi ad apicem arcuatim attenuato, elytris basi depressis, striis tenuibus, parum distinctis; tarsis ferrugineis. Long. 3—5; at. 1,5—1,7 mm. Algeria. — S. amplithorax: Ovatus, sat elongatus, subdepressus; supra squamulis rufis tectus squamulisque albis parce adspersus; rostro supra subito angustiore; antennis piceis; articulis funiculi 2 ultimis transversim rotundatis, brevissimis; prothorace amplo, brevi, angulis posticis late roduntatis, elytrorum latitudini aequali, apicem versus valde attenuato; scutello distinctissimo, elytris a basi ad apicem paululum attenuatis. Long. 3—3, 5; lat 1,6 mm. Algeria. — S. auricollis: Ovatus, subelongatus, piceus antennis, tibiis tarsisque plus minusve ferrugineis; rostro vix attenuato, apice ipso denudato; antennis articulo funiculi 2⁰ latitudine paulo longiore, 3–6 gradatim brevioribus, non rotundatis, clava oblonga, fusca; prothorace brevi, convexo, in medio ampliato, aureo

fulvo, lateribus albidis, elytris macula infra-scutellari aureo-fulva ornatis. Long. 3,2, lat. 1,5 mm. Algeria. — S. velutifer: Ovatus brevis, fuscus, squamulis albido-miniaceis tectus; antennis basi pedibusque obscure ferrugineis; femoribus obscuris; prothorace nigro, plaga dorsali abbreviata lateribusque albidis, subtransverso, lateribus arcuatis, elytris vix angustiore; elytris litura infra-scutellari nigro-velutina, postice exacte rodumdata, ornatis. Long. 2,3: lat. 1,5 mm. Gannat. — S. seriatus: Ovatus, piceus, antennis obscure ferrugineis, clava fusca; rostro longo, piceo, apice ipso dilutiore; prothorace aureo-fulvo, lateribus albidis, vitta dorsali nulla, vix transverso; elytris litura infra- scutellari fulvo-aurea bilobata, postice rotundata, albido-inclusa, ornatis: striis albo-seriatis; pedibus obscurioribus. — S. Bohemanni: Ovatus, piceus, antennis totis, tibiis, tarsis rostroque apice dilute ferrugineis; supra squamulis albido-rufescentibus tectus; prothorace medio et litura infra-scutellari bilobata, postice rotundata, pallide fulvis; rostro breviore: prothorace transverso; elytris, striis simplicibus minus distinctis. — S. algiricus: Ovatus, paulo elongatus, piceus, antennis, (clava vix obscuriore), tibiis, tarsis rostroque apice dilute ferrugineis; rostro breviore; prothorace vix transverso, fulvo, albido 3-lineato; elytris litura infra-scutellari fulva, apice minus dilatata, ornatis, striis simplicibus, minus distinctis. — S. Roelofsi: Ovatus, convexus, fuscus, antennis pedibusque nigris; supra squamulis linearibus brunneis tectus; prothorace vittis tribus, elytrorum interstitiis alternis cinereis; antennis articulis funiculi 2 primis subaequalibus 3—5 gradatim brevioribus, rotundatis, ultimo sublenticulari, clava brevissime ovata; prothorace brevi. Long. 4 (sine rostro); lat. 2mm. Coimbra. Portugal. — III. — Sous genre Microtrogus. M. discoideus: Elongatus, postice subattenuatus, squamulis subrotundatis griseo-albidis tectus. Prothorace dimidia parte antica fulva; elytris immaculatis, concinne striatis. Long. 2,5—2,8: lat. vix 1 mm. Algeria. — Tychius discithorax: Ovatus, latior, valde convexus, ferrugineus: rostro laevi, supra non striato, antennis articulo 2° funiculi 1° evidenter breviore; prothorace subgloboso, angulis posticis rotundatis; elytris thorace paulo latioribus, brevibus, fortiter arcuatim ampliatis fasciis undulatis e squamulis griseis formatis, variegatis; femoribus inermibus. Long. 3,5; lat. 1,7 mm. Algeria. — T. undulatus: Suboblongus, subconvexus, ferrugineus, cum sutura elytrorum late picea; rostro supra distincte tri-carinulato; antennis articulis funiculi 2 primis fere aequalibus; prothorace subtransverso, a basi ad medium valde ampliato, angulis posticis obtuse dentatis elytris a latere modice arcuatis, longioribus; femoribus inermibus. Long. 3,5; lat. 1,4 mm. — T. mixtus: Oblongus, piceus, cum pedibus et antennis ferrugineis, sat convexus, opacus; subtus squamulis albidis dense tectus, supra squamulis brunneis albidisque variegatus; prothoracis vittis tribus elytrorum sutura margineque laterali squamis latioribus albidis vestitis; rostro recto, elongato, paulo attenuato;

prothorace elytris evidenter angustiore; femoribus muticis. Long. 4; lat. 1,5 mm. Marocco. — Apeltarius (nov. gen.) multilineatus: Ovatus, latus, convexissimus, piceus, rostro antennis pedibusque ferrugineis; supra minus dense squamosus; prothoracis vittis tribus subobsoletis, elytrorumque interstitiis alternis albido-squamosis; rostro curvato: prothorace valde transverso, elytris non angustiore, a latere valde ampliato. Long. 4,5; lat. 2,8—3 mm. Oran. Aegeria. — (*Ebenda p.* 97—126.)

W. Peters, über Dinomys eine neue merkwürdige Gattung von Nagethieren aus Peru (Festschrift der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin 1873. 4°. 4 Tff). — Das in Balg und Skelet zur Untersuchung gekommene Exemplar erhielt das Warschauer Museum aus den Hochgebirgen Perus durch den Reisenden Const. Jelski. Das Thier hat die Grösse und das Ansehen des Paca, eine tief gespaltene Oberlippe, flach Sförmig gekrümmte Nasenlöcher, die nach vorn convergiren, kleine Augen, kurze rundliche Ohren, Schnurrborsten in sieben Reihen, grobes Haar, das dichter länger und weniger borstig als beim Paca ist. Füsse vierzehig, stumpf bekrallt, nacktsohlig. Schwanz von halber Körperlänge mit nackter Spitze, Schwanz, Vorderkopf, Füsse und Bauch fast grau, Hinterkopf und Hals weiss besprengt, längs der Körperseiten grosse weisse Flecke, die jederseits oben in zwei Längsbinden verfliessen, Gesammtlänge 0,830. Backzähne 4. Nagezähne sehr breit und flach, Backzähne denen von Chinchilla ähnlich, die 3 ersten obern aus je 3 Schmelzröhren bestehend, deren dritte längste eine nach vorn gerichtete Schlinge bildet. Der letzte obere hat 4 Schlingen nämlich drei einfache und eine nach vorn und innen offene. Die 4 untern bestehen aus je drei queren Schmelzröhren, am letzten ist die mittle Schmelzröhre durch eine mittle Scheidewand getheilt. Der Schädel ähnelt dem des Coypu im allgemeinen: die Zwischenkiefer reichen nach oben fast soweit wie die Nasenbeine, die Schläfengruben bleiben oben weit getrennt, auf dem Kreuz der Kron- und Pfeilnaht liegt ein elliptischer Schaltknochen, die Gehörbullen denen des Hydrochoerus ähnlich, ebenso der unten durchbrochene Gehörgang, überhaupt bietet der Schädel m Einzelnen Beziehungen zu den verschiedensten Gattungen. Hintere Halswirbel ohne Dornfortsätze, 13 Brustwirbel, wovon der 10. der diaphragmatische, 6 rippenlose, 4 Kreuz- und mehr als 13 Schwanzwirbel, Schulterblatt Capromys ähnlich, ebenso das Becken und die Gliedmassenknochen. Dem Aeussern nach würde die Gattung sich an Coelogenys anschliessen, nach dem Zahnbau den Chinchillinen, nach dem Skelet dem Hydrochoerus, naturgemäss bildet sie eine eigene Gruppe Dinomyes, welche die Chinchillinen, Echinomyen, Dasyprocten und Caviinen eng mit einander verbindet.

1874. **Correspondenzblatt** IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 5. Mai.

Anwesend 14 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Fortschritte der Physik im Jahre 1869. XXV. Erste Abth. Berlin 1873. Zweite Abth. ebd. 1874. 8⁰.
2. Göteborgs konigl. Vetenscaps och Vitterhets Sammälles Handlinger. Ny Fidsf. Hft. 3—12. Göteborgs 1853—1873. 8⁰.
3. Abhandl. des naturwiss. Vereines in Bremen III. Band. IV Bremen 1873. 8⁰. Beilage dazu, Tabelle enthaltend. 4⁰.
4. Dreizehnter und vierzehnter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach 1873. 8⁰.
6. Dr. Delius, Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen etc. XXXI no 5. Halle 1874. 8⁰.
6. Ferd. Fischer, das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung. Hannover 1873. 8⁰.

Zur Aufnahme angemeldet wird:

Herr Günther, Markscheider hier,

durch die Herren Thiele, Taschenberg, Giebel.

Herr Prof. Taschenberg legt präparirte Raupe, Puppencocons und einen kürzlich von ihm erzogenen Schmetterling von Hybocampa Milhauseri vor, und macht auf die Eigenthümlichkeiten dieser allgemein verbreiteten, aber seltenen Schmetterlings-Species aufmerksam, namentlich auch noch auf einen rothen, beiderseits gegabelten, quer unter der Kehle stehenden Anhang der reich verzierten Raupe.

Herr Dr. Rey zeigt einige Blühten und Blätter, welche durch dünnen Paraffinüberzug nicht nur ihre Form, sondern auch die Farbe bewahrt hatten.

Schliesslich richtet Herr Dr. Brauns die Frage an die Gesellschaft, ob ihm Jemand Auskunft ertheilen könne über eine in Halles Nähe vorkommende Fundstätte fossiler Menschenüberreste, konnte aber von Niemand darüber beschieden werden. Bei dieser Gelegenheit gedachte Herr Dr. Rudow einiger Steinwaffen und eines grossen Menschenschädels, welche in der Gegend von Eckartsberga aufgefunden worden seien und erklärte sich bereit, letzteren demjenigen zu übergeben, der besonderes Interesse an derartigen Funden habe.

Sitzung am 12. Mai.

Anwesend 13 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Bulletin dela société imp. des naturalists de Moscou no. 3 Moscou 1874 8 ^{0}
2. La Plata-Monatsschrift 2. Jahrg. no. 1 u. 2. Buenos Ayres 1874. 4 ^{0}.
3. Jahresbericht des physik. Vereins in Frankfurt a/M. 1872 u. 1873. Frankf. 8 ^{0}.
4. Thome, Dr., Lehrbuch der Botanik. Braunschweig 1874. 8 ^{0}.
5. Claus, Typenlehre der E. Häkels sogenannten Gastraea Theorie. Wien 1874. 8 ^{0}.
6. P. Groth, Tabellarische Uebersicht der einfachen Mineralien. Braunschweig 1874. 8 ^{0}.
7. A. Strecker's kurzes Lehrbuch der organ. Chemie. 6. Aufl. Braunschweig 1874. 8 ^{0}.
8. Neue Mittheilungen aus Joh. Wolfgang v. Göthes handschriftlichem Nachlasse. 1. u. 2. Leipzig 1874. 8 ^{0}.
9. Bruno Hasert, Zur Erklärung der Bewegungen im Weltsysteme Eisenach. 1874. 8 ^{0}.

Als neues Mitglied wird proklamirt:

Herr Günther, Markscheider hier.

Hinsichtlich der in der letzten Sitzung aufgeworfenen Frage theilt Herr Dr. Feska mit, dass in der Nähe des Advocatenweges verschiedene Scherben, aber keine menschlichen Ueberreste aufgefunden worden seien.

Herr Geh. Rath Dunker berichtet über eingemauerte irdene Töpfe, welche östlich von der Stadt Nauheim in der Erde aufgefunden worden sind, legt die Abbildung eines solchen Fundes um die Hälfte verkleinert vor und weist aus den geognostischen Verhältnissen der dortigen Gegend nach, dass die Soole, zu deren Versieden die Vorkehrungen gedient haben, nur 1,4—1,8% Salz enthalten haben könne. Man hat auch Knochenüberreste als Rückstände der Nahrungsmittel vorgefunden, welche die Salzsieder bei ihrem mühsamen Geschäft zu sich genommen haben. Der vom Vortragenden ausgesprochenen Meinung, dass jene Töpfe aus uralten Zeiten stammen sollten, wurde von mehren Seiten widersprochen, da das Mauerwerk auf die Römerzeiten zu deuten scheine.

Herr Prof. v. Fritsch bespricht die dem Januarheft (1874) unserer Zeitschrift anhangsweise beigegebene „Aufklärung und Abwehr“ von Zängerle, in welchem derselbe die Anschuldigung zurückzuweisen versucht, dass er bei Anfertigung seines Lehrbuchs der Mineralogie anderwärts und namentlich von Hornstein abgeschrieben habe. Vortragender weist nach, dass die Vertheidigung nur tendenziöser Natur und vor dem Zängerle'schen Lehrbuch zu warnen sei, da es selbst Druckfehler aus fremden Quellen mit entlehnt habe und in den mehr selbständig auftretenden kleineren Partien allerlei Fehler und Missverständnisse enthalte.

Herr Dr. Brauns bespricht die Hilsconglomerate östlich von Braunschweig, erörtert die Lagerungsverhältnisse, aus denen die v. Strombeck'sche Theorie über die Entstehung der dortigen Asphalte wohl annehmbar sei, kann sich aber unter Vorlegung der betreffenden Petrefakten nicht mit der Ansicht des genannten Forschers einverstanden erklären, dass Terebratella oblonga und Ruschiana extreme Formen ein und derselben Art seien.

Herr Prof. Giebel legt Coecilia albiventris vor, und gedenkt neuerer, durch Peters bekannt gewordener Beobachtungen an diesen interessanten Thieren, welche ihre systematische Stellung zu den Molchen vollkommen rechtfertigen. Man hat nämlich Coecilien nicht nur im Schlamm aufgefunden, sondern auch die jungen Larven kennen gelernt, welche Kiemen im Nacken tragen.

Schliesslich berichtet Herr Prof. v. Fritsch von seiner letzten geognostischen Excursion nach Eisenach über die werthvollen Sammlungen des Herrn Dr. Bornemann, reich an Fossilien des Eisenacher Lias, welche sich durch neue Formen und vorzügliche Exemplare schon bekannter auszeichnen und eine

weitern Bearbeitung entgegengehen, reich an Foraminiferen des untern Lias, an Schliffen von Felsarten, an Gefässen, Steinbeilen und sonstigen Alterthümern aus Ansiedlungen, welche den schweizer Pfahlbauten entsprechen, aber auf festem Untergrund aufgeführt worden sind. Vortragender gedenkt noch der einfachen Maschine zur Anfertigung der Dünnschliffe und dass er eine solche zur Aufstellung auf hiesigem mineralogischen Museum in Bereitschaft habe.

Die Resultate der Temperaturmessungen in grössern Tiefen, besonders im Sperenberger Bohrloche, und ihre Bedeutung in theoretisch-geologischer Hinsicht.

Von

Dr. D. Brauns.

Mit Recht haben wenig Probleme der Geologie bis in die weitesten Kreise so viel Aufsehen erregt, wie die Lösung der Frage nach dem Wärmegrade im Innern der Erde. Als daher zum ersten Male die Ansicht aufgestellt wurde, das Innere der Erde sei keineswegs feuerflüssig, wie man bis dahin stets und einstimmig behauptet hatte, da war es nicht zu verwundern, dass man von vielen Seiten her bemüht war, auf jede nur erdenkliche Weise das alte Theorem zu stützen. Und in der That war dies Bestreben keineswegs ganz ungerechtfertigt. Die neue Theorie ging in vielen Punkten über das Maass einer sachlichen Kritik hinaus und ging namentlich auch in einer fast unbegreiflichen Weise damit um, das Vorhandensein aller Producte, welche bei höherer Temperatur erzeugt sein sollten, in den älteren geologischen Perioden zu leugnen. Ich brauche nur an die Basalte zu erinnern, welche von einigen Vertretern der neueren Richtung geradezu für Sedimentärgesteine erklärt sind. Zum Glück ist dieser Standpunkt als überwunden zu bezeichnen. Eine sorgfältige Erforschung der Lagerungsverhältnisse der Basalte, Phonolithe und Trachyte nicht nur, sondern auch der Melaphyre und der Porphyre, noch mehr aber die grade jetzt mit grossem Eifer betriebene mikroskopische Erforschung dieser Gesteine hat zur Genüge

dargethan, dass zu allen Zeiten, welche wir am Erdkörper näher zu studiren im Stande sind, das vulkanische Phänomen eine sehr grosse Rolle spiele, dass ganze Kategorien von Gesteinen und kolossale Anhäufungen von Gebirgen nur auf demselben Wege entstanden sein können, auf dem noch heutzutage die Laven der thätigen Vulkane sich anhäufen. Sogar der alte Streit hinsichtlich des Granites ist dahin entschieden, dass auch dieser sich den vulkanischen Producten anreiht — nur ein viel höherer Druck, eine sehr erhebliche Tiefe unter dem Niveau des Meeres ist nöthig, um die Verschiedenheiten desselben von den obengenannten Gesteinen — die sich übrigens in Gestalt von Einschlüssen von Wasser und von flüssiger Kohlensäure in winzigen Höhlungen der Krystalle unter dem Mikroskope noch gemehrt haben — zu erklären; das enge Zusammengehören von Gneiss und Granit lässt endlich auch die Zugehörigkeit des Gneisses, und mithin des Materials, aus dem mehrere Gebirgs-Districte von der Grösse ganz Skandinaviens und selbst darüber im Wesentlichen aufgebaut sind, zu den vulkanischen Gebilden im weiteren Sinne des Wortes nicht bezweifeln. Die Frage, ob plutonische, d. h. nicht vulkanische und doch durch hohe Temperatur gebildete, Gesteine existiren, oder nicht, ist dennoch in der — für Manche vielleicht überraschenden — Weise gelöst, dass Beihilfe höherer Temperatur selbst für Granit und Gneiss keineswegs beseitigt werden konnte, aber anderer Seits ein wesentlicher Gegensatz gegen die vulkanischen Produkte eigentlich nicht in beiden Kategorien im Grunde stattfindet, dass nur Modificationen des vulkanischen Phänomens vorliegen. —

Je wichtiger hiernach dieses Phänomen erscheint, desto wichtiger wird die Frage nach dessen Erklärung. Nur anscheinende Befriedigung gewährt im Grunde die sehr verbreitete Annahme, dass der innere Erdkern feuerflüssig sei, dass dieses feuerflüssige Erdinnere sich an verschiedenen Stellen auf verschiedene Höhe. — bis in grössere oder geringere Nähe der Erdoberfläche — erstrecke und nun gegen letztere „reagire.“ Worin diese Reaction besteht, in welcher Weise namentlich die Vulkane als „Sicherheits-

ventil“ des Erdinnern wirken, ist nicht festgestellt, und dies wäre doch um so wichtiger, als das Vorhandensein eines feuerflüssigen Erdkernes an sich nicht genügen kann, um plötzliche Katastrophen, eines Erdbebens oder Vulkanausbrüche zu erklären. Ein Sinken des Meeresgrundes auf einer Seite, welches natürlich nur ein ganz allmähliges sein kann, würde als Motiv für ein kurz andauerndes und gewaltsames Aufsteigen glühender Massen offenbar auch noch nicht ausreichen.

Ausserdem ist nicht in Abrede zu stellen, dass die Annahme der Ungleichheit der Nähe des feuerflüssigen Innern an der Oberfläche sehr gewagt ist, wenn man bedenkt, auf wie kurze Strecken in dieser Hinsicht schon ziemlich bedeutende Verschiedenheiten stattfinden müssen. Ich weise in dieser Hinsicht nur auf die Thatsache hin, dass Vulkane in der Regel dicht am Ufer von tiefen Meeren stehen.

Wenn hiernach schon die Annahme eines direkten Zusammenhanges des Vulkanismus mit einem feuerflüssigen Zustande des Erdinnern ihre bedenklichen Seiten hat, und doch schliesslich die Möglichkeit einer anderweiten Entstehung des vulkanischen Phänomen wird discutiren müssen: so kommt noch hinzu, dass die Theorie vom feuerflüssigen Erdkerne überhaupt noch des Beweises bedarf. In der That ist die Temperatur des Erdinnern in solchem Grade unbekannt, und die Annahme einer Schmelzhitze vorläufig noch als unerwiesene Hypothese anzusehen. Die Thatsachen, welche man als bewiesen anzusehen hat, führen ebensowohl auf die Möglichkeit, dass das Innere der Erde keine sehr hohe Temperatur besitzt, wenn dieselbe auch unbedingt grösser sein muss, als die mittle Temperatur der Erdoberfläche.

Diese Thatsachen bestehen in der hohen Temperatur tiefer Quellen, welche freilich nur das Vorhandensein einer höheren Wärme in der Tiefe überhaupt erweisen, und in der schärfer zu beobachtenden und in einigen Fällen wirklich beobachteten continuirlichen Temperatursteigerung in allen tieferen Bohrlöchern. Sie gipfeln in den Temperaturmessungen an der Stelle, welche ich hauptsächlich zu berücksichtigen habe, an dem Sperenberger Bohrloche,

das die Ausnahmstiefe von mehr als 4000 rheinl. Fussen erreicht und bis zuletzt, und fast von Beginn an, in demselben Gesteine — Steinsalz — sich befindet und zugleich wie Geh.-Rath Dunker zu Halle im Octoberhefte 1872 dieser Zeitschrift ausführlich erörtert hat, auf das Sorgfältigste beobachtet ist. Gegen die hier gewonnenen Ergebnisse treten die älteren Messungen der Tiefentemperatur unbedingt sehr zurück. Unter solchen älteren Beobachtungen sind unbedingt mehrere der französischen, z. B. die von Grenelle, die wichtigsten und gerade aus diesen hat man oft sehr weitgehende Schlüsse gezogen und zwar in zwei sehr verschieden Richtungen.

Einmal nahm man ohne Weiteres 2 Temperaturen, die auf 2 verschiednen Tiefen gemessen waren, und setzte nun die Zunahme der Temperatur proportional der Zunahme der Tiefe. Hatte man beispielsweise für 1609 rhein. Fuss oder 505 Met. eine Temperatur von 26,43 ° C. = 21,14° R., bei 1748 rh. F. oder 548 m. dagegen 27,70 ° C. oder 22,16° R., so ergab dies für die Höhendifferenz von 43 m. oder 137 rh. F. die Temperaturdifferenz von 1,27 ° C. oder 1,02 R. Wenn man nun annahm, dass diese Zunahme stets proportional in einfachem Verhältnisse weiter gehen müsse. so kam man folgerichtig schon bei wenigen Meilen Tiefe auf bedeutende Hitzegrade. Setzt man statt des obigen Verhältnisses abgerundet 1 ° C. auf 100 pariser Fuss, wie dies üblich, so würde bei etwa $^1/_2$ Meile Tiefe das Wasser mehr als Siedehitze haben, also Dampf werden müssen, wenn es nicht eine Drucksäule von festen oder tropfbarflüssigen Massen über sich hätte; bei nicht ganz 4 Meilen würde überall eine gewöhnliche Lavenmasse schmelzen; bei weniger als 7 Meilen fast jeder Basalt, noch früher die meisten Metalle; bei 6—8 Meilen das Eisen, bei 12—13 Meilen die reine Thonerde und die reine Kieselsäure, bei etwa 20 Meilen Platin.

Man hätte hiernach in Gestalt einer inneren Glühhitze der Erde eine genügende Wärmequelle zur Schmelzung von Gesteinen und zur Veranlassung des vulkanischen Phänomens überhaupt gefunden; nur bleibt sie unerwiesen. Zunächst bleibt ein gewichtiger Einwand bestehen, dass die

Differenzen zwischen vulkanischen und nichtvulkanischen Distrikten in jeder Hinsicht so überaus gross sind. Der Grund aller dieser Verschiedenheit liegt schwerlich blos darin, dass die Form des glühend flüssigen Erdinnern eine unregelmässige ist; dazu sind sie viel zu schroff und beträchtlich. Selbst bei längst erloschenen Vulkanen findet man, dass eine weit intensivere Wärmezunahme überhaupt vorhanden ist, wenn wir uns gleichweit von der Erdoberfläche hinunter bewegen, wenn auch die Gesetze derselben noch nicht ermittelt sind. So zeigt u. A. ein Bohrloch bei Neuffen in einem basaltischen Distrikte — also in einem geologisch vorzeitlichen Vulkandistricte — dass schon bei 385 Met. Tiefe (etwas über 1200') die Temperatur 38,7° C., betrug eine Zunahme von 1° C. auf etwa 40 Fuss. Dieses ist also mehr als das Doppelte des obigen Betrages. In Toskana (Monte Massi) ergab sich der nicht erheblich verschiedene Werth von 1° C. auf 41,7 Fuss. Die kolossalen Differenzen der Wärmesteigerung in der Nähe thätiger Vulkane sind an sich bekannt genug; es bedarf wohl keiner positiven Daten für ihre Grade. Auf eine nicht unwichtige Thatsache aber muss ich hier hinweisen, dass nämlich die heissen Quellen von mehr als etwa 50° R. sämmtlich mit thätigen oder noch nicht lange erloschenen Vulkanen in engster Beziehung zu stehen scheinen, wie z. B. der Karlsbader Sprudel mit dem Kammerbühl bei Eger, einem erloschenen Vulkane, der aber nicht zu den geologisch-vorzeitlichen gehört. Derselbe ist nur etwa $1^1/_4$ Meilen von Karlsbad entfernt und diese Distanz kommt gegen die Ausdehnung thätiger Vulkangebiete gar nicht in Betracht. Dagegen möchten Wiesbaden (übrigens auch nicht sehr fern vom Basaltdistricte des Odenwalds) mit etwa 53° R, Bath mit 46—47° etc. im übrigen als Maximum anzusehen sein.

Je grösser aber die Differenzen sind zwischen den Bodentemperaturen der vulkanischen und nicht vulkanischen Gegenden, um so schwieriger und bedenklicher muss es erscheinen, beide auf eine gleiche Ursache zurückzuführen und völlig hinweggeräumt wird diese Schwierigkeit auch dann nicht, wenn man einen zweiten Faktor, z. B. das Zu-

strömen von Wasser, neben dem Vorhandensein des gluthheissen Erdinnern zulässt.

Von weit grösserer Wichtigkeit, als solche aprioristische Bedenken, ist ein zweiter Punkt: das Gesetz der Zunahme der Temperatur in demselben einfachen Verhältnisse mit der Tiefe stimmt überhaupt mit der Erfahrung nicht überein.

Recurrirt man zunächst auf die — bekanntlich von Arago u. A. ausgeführten — genauen Berechnungen der Greneller Resultate, so sieht man sogleich, dass jene Annahme der continuirlichen Wärmezunahme im einfachen Verhältnisse mit der Tiefenzunahme den gefundenen Zahlen ganz und gar widerspricht. Die Formel, welche Arago für das Gesetz der Temperatursteigerung gefunden hat, ist — für Meter und Grade des Celsius'schen Thermometers —:

Temperatur der Tiefe = Temperatur der Oberfläche + 0,042 × Tiefe — 0,00002056 × Quadrat der Tiefe. Natürlich hat man hiernach nur in geringen Tiefen jene fast vollständige Proportionalität mit der Tiefenzunahme, welche eine scheinbare Stütze für jene Annahme eines linearen Fortschrittes war. Gehen wir bis zu grösseren Tiefen wie etwa die oben angegebenen, von 1600 und 1750 Fussen hinab, so bleibt die Zunahme auf gleiche Distanzen sich nicht mehr gleich; die Intensität, mit welcher die Wärme wächst, wird dann um so geringer, je tiefer wir hinabkommen. Zwischen 66 und 248 Meter nahm die Wärme z. B. von 12,9 bis 20,0° C, auf 182 Meter also um 7,1° C zu; also auf 100 m. genau 3,9° C. Zwischen 505 und 518 Metern dagegen nahm sie, wie wir gesehen, um 1,27° C. zu, was für 100 Meter noch nicht 3° C. giebt.

Jene Formel, die also, wenn S die Tiefe und T die Temperaturzunahme bedeutet, einfach sich gestaltet $T = 0{,}042\ S - 0{,}00002056\ S^2$, stimmt mit allen älteren Beobachtungen ziemlich gut überein; wenigstens wenn man von Messungen in hohen Breiten und in Gebirgen absieht. Was diese anlangt, so fand man in Sibirien bei einer Temperatur von — 6° C. die der Tiefe von 20 m. bis 378′ oder etwa bei 100 m. ein Steigen bis auf — $^1/_2$° C., also $5^1/_2$° Zunahme, während bei Anwendung der Arago'schen Formel noch nicht 5° C. resultiren. Im Erzgebirge sank dann

die Zunahme auf 1,° C. für mehr als 60 m. Sehen wir von diesen unter wesentlich verschiedenen Bedingungen angestellten Messungen ab, so ergeben die Vergleichungen mit englischen und französischen Messungen in Bohrlöchern nur geringe Differenzen, aber fast immer solche, welche die beobachtete Temperatur ein wenig höher, als die berechnete erscheinen lassen. Man durfte aber von vorn herein die Möglichkeit zulassen, dass der zweite, negative Coefficient etwas zu hoch angesetzt war.

Dies hat nun das Sperenberger Bohrloch, und zwar mit grosser Schärfe, bestätigt, und darin liegt besonders seine grosse Wichtigkeit. Allerdings ist diese Bedeutung mehr negativer Art, aber doch sehr gross, und um dies sich recht zu vergegenwärtigen, bedarf es nur der Erwägung, dass nach den Arago'schen Formeln schon bei weniger als 1200 m., also in einer gar nicht sehr bedeutend grösseren Tiefe als Grenelle, bis zu welcher man das Gesetz wohl ausdehnen dürfte, die Zunahme überhaupt aufhören müsste. Dies ist nun nicht der Fall, indem jene Zahlenwerthe in der That etwas zu hoch sind.

Das Sperenberger Bohrloch ergiebt bei Tiefen von 1042 Fuss oder 1288 m. noch eine, wenn auch geringe, Zunahme der Temperatur. Wie gering sie ist, geht freilich schon daraus hervor, dass auf die Tiefen von 3390 bis 3800 vor Einführung der gehörigen, gerade hier in grosser Vollkommenheit angewandten Cautelen — Abschluss der Wassersäule durch Kautschukhüllen und dergl. — gar keine Zunahme bemerkt wurde, vielmehr die Temperatur fortwährend = 36,6° R. blieb; dass dann wieder, nachdem von 3800′ bis 3834′ die Temperatur sich auf 37° gehoben, dieselbe sich wieder auf fernere 29, ganz gleich blieb; endlich aber nahm von 3863′ bis 4042′ die Temperatur continuirlich bis zu 38,5° R. zu. Nachdem jene Cautelen getroffen waren, fand sich, dass man möglicher Weise zu dem letztgefundenen Resultate ein paar Grade zuzufügen hat. Es ist dies freilich nun sehr problematisch; denn in der Tiefe von 3390′ ergab sich nach Einführung des Abschlusses zwar eine Zunahme von etwa 2° R., es betrug aber unmittelbar vorher die Temperatur nur 34° und sie

hob sich folglich nur etwa bis zu der Anfangs beobachteten Höhe. Ob also zu den wirklich gemessenen $38^1/_2$ bis 39 Graden überhaupt ein namhaftes Plus zuzusetzen, oder nicht, ist durchaus fraglich. Noch haltloser werden die Vermuthungen, sobald man mehr als 2—3 Grade zusetzen soll. Auf jeden Fall ist das Misslingen der letzten Beobachtungen nicht minder zu beklagen, als das Abbrechen des Bohrens überhaupt grade in dieser Phase, die möglicher Weise als kritisch sich herausstellen konnte.

Eine sehr genaue, auf die thatsächlich vorhandenen aber kritisch beleuchteten und sorgfältig (namentlich unter Zurückweisung der nahe der Oberfläche gemachten und in Folge des Zuströmens von Wasser und der Tiefe stets zu hohen Temperaturen) ausgelesenen Versuche basirte Rechnung giebt nun die Formel für die Tiefentemperaturen in runden Zahlen zu $7{,}2^0$ (der Jahrestemperatur der Oberfläche) + 0,013 × Tiefe in rhein. Fussen — 0,00000125 × Quadrat der Tiefe, also die Zunahme $= \frac{13 \text{ Tiefe}}{100} - \frac{1}{800000}$ Quadr. der Tiefe $\left(T = \frac{13\ S}{100} - \frac{S^2}{800000}\right)$ wobei jedoch rheinländische Fusse und Grade des Reaumur'schen Thermometers angewandt sind. Für Meter und Celsius-Grade würden die Coefficienten werden: $T = 0{,}0516\ S - 0{,}0000159\ S^2$. Diese Formel giebt für 4042′ etwas über 39^0, ein Resultat, dass also ein wenig höher ist, als die ursprüngliche Beobachtung, möglicher Weise aber etwas zu gering ist.

Wenn man nun aber auch diese Möglichkeit thunlichst in Anwendung bringt und die letzte Temperatur noch um 1,2, ja 3 Grade — wohl die äusserste Grenze, welche noch zulässig — vermehrt, und danach die Cofficienten anders bestimmt, so bekommt man allerdings etwas verschiedene Zahlenwerthe, die Form der Gleichung wird jedoch im Ganzen keine andere, das negative Glied mit dem Quadrate der Tiefe und einem, wenn auch sehr kleinen, Zahlencoefficient, bleibt und immer in solcher Grösse, dass sehr bald die Zunahme verschwindet, da sich doch das Qua-

drat der Tiefe weit rascher vermehrt und somit ziemlich bald das 2. Glied das 1. compensirt.

Ich bemerke hierzu, dass es sich keineswegs um ausserordentlich grosse Tiefen handelt bis zu denen die Zunahme ganz verschwindet; denn in diesem Falle würde der Umstand, dass das Sperenberger Bohrloch die alten Coefficienten Arago's nicht unbedeutend modificirt hat, zur Vorsicht mahnen. Es handelt sich aber bei Benutzung der Dunker'schen Coefficienten nur um wenige Tausend Fusse; schon bei 7000 Fuss findet keine Zunahme der Temperatur mehr statt und diese ist überhaupt nur bis etwa 40° gestiegen. Combinirt man einige der als brauchbar anerkannten Messungen aus etwas grösserer Tiefe mit einem verhältnissmässig wohl schon zu beträchtlich erhöhtem Werthe von 41° für die letzte Tiefe von etwas über 4000', so bekommt man die Coefficienten 0,011 oder $\frac{1}{90}$ und $\frac{6}{10000000}$ oder $-\frac{3}{5000000}$. Aber selbst bei dieser Annahme rückt man die Grenze, bis zu welcher die Temperatur überhaupt zunimmt, bis zu kaum 10000' hinab: für 8000 bis 10000' ist die Temperatur 57°, danach findet keine Steigerung mehr statt. Und selbst wenn man die Temperatur bei 4000' in ganz extremer Weise änderte, ohne eine Aenderung der übrigen in Rechnung gebrachten vorzunehmen, man immer nur ein Wachsen bis auf weniger als 2 Meilen und bis zu weniger als doppelter Siedhitze erreichte.

Die Möglichkeit, dass unter anderen Verhältnissen noch andere Coefficienten für die Gleichung für T gefunden werden, liegt nun freilich vor, und die grosse — freilich, wie oben gesagt, mehr negative — Bedeutung der Sperenberger Versuche liegt hauptsächlich darin, dass in einer Tiefe, in welcher bei Bestätigung der Arago'schen Zahlenwerthe schon keine Zunahme der Wärme mehr stattgefunden haben würde, doch eine solche Zunahme, wenn auch thatsächlich immer nur eine sehr kleine nachzuweisen ist, dass also jene Möglichkeiten als solche noch gerettet sind.

Positiv beweisende Kraft aber für die Existenz einer

sehr hohen, zum Schmelzen von Laven hinreichenden Temperatur im Erdinnern haben die Sperenberger Resultate keineswegs.

Dagegen möchte ausser dem schon oben erwähnten Mangel von Quellen über 50—55° in nicht vulkanischen Districten noch die Temperatur der Meere, — die nie sehr hoch wird und auch bei sehr grosser Tiefe nicht merklich gesteigert erscheint, für die Wahrscheinlichkeit eines den Formeln ungefähr entsprechenden Resultats in die Wage fallen. Denn trotz des Ausgleichs durch die leichte Beweglichkeit der Wassertheile würde eine höhere Temperatur sehr tiefer Meere doch immer wohl noch merkbar bleiben müssen, wenn in der That die grossen Tiefen so kolossale Wärmezunahme, wie man oft annimmt, zeigten. Endlich darf auch wohl auf das hohe Eigengewicht der Erde, gleich unter 5^1_2 hingewiesen werden, das sogar die Anhänger der Theorie vom feuerflüssigen Erdkerne vermocht hat, von dem letzten wieder einen festen Kern anzunehmen, der durch den hohen Druck im Innern wieder verdichtet ist.

Ein Einwand ist freilich gegen die allgemeine Anwendung der berechneten Formeln gemacht: sie seien nur empirisch, aber theoretisch unhaltbar. Gegen diesen Einwand aber muss doch replicirt werden, dass in der That die Temperaturdifferenzen bei ungleich erwärmten Körpern — z. B. bei erhitzten Kugeln — im Allgemeinen nach Gleichung zweiten Grades fortschreiten müssen, dass man also auf ein Glied, welches das Quadrat der Tiefe enthält, gefasst sein muss.

Von vornherein konnte nun dieses Glied positiv oder negativ sein; und ein bestimmter Fall unter allen möglichen wäre der, dass es gerade auf der Grenze zwischen positiven und negativen Werthen stände, d. h. Null würde. So viel scheint nun aber doch aus den sämmtlichen, vorhandenen Messungsresultaten, insbesondere den Sperenbergern, hervorzugehen, dass man das 2. Glied unter den gegenwärtigen Bedingungen bei dem Erdkörper weder positiv, noch $= 0$ annehmen darf. Wollte man dies dennoch thun, so würde man geradezu den Boden der Thatsachen verlassen. Man würde z. B. schon bei Ansetzung des letzten

Gliedes = 0 bei 3000′ mindestens etwas über 1° R, bei 2000′ mehr als 2° R zu wenig herausrechnen — Differenzen gegen die Beobachtung, die viel zu gross sind, um nicht die Formel als falsch erscheinen zu lassen. Noch abweichender von der Wirklichkeit wird natürlich die Einführung eines positiven Gliedes sein.

Bleiben wir auf thatsächlichem Boden, so müssen wir unbedingt den Schluss zulassen, dass „die Temperatur der Tiefe nicht ganz so rasch, als die Tiefe selbst, zunimmt," oder mit anderen Worten; dass „die Temperatur der Erde vom Innern der Erde aus gerechnet, immer rascher abnimmt, je näher wir der Oberfläche kommen." Und wenn zuzugeben ist, dass die Formel immer nur eine empirische bleibt, so wird eine Anwendung derselben auf naheliegende Werthe auch über die beobachteten Grenzen hinaus um so eher zulässig sein, je sorgfältiger und zahlreicher die Beobachtungen sind und je weniger Bedenken gegen ihre allgemeine Constitution vorliegen.

Ich accentuire ganz besonders, dass diese Formel in gutem Einklange mit den Gesetzen der Wärmeleitung steht, und so die grösseren Verluste bedingen muss, je grösser die Schale (hier Schicht der Erdrinde) ist, an welche die Wärme abgegeben wird. Die Grösse dieser Schichten oder Schalen nimmt natürlich, wenn auch verhältnissmässig bei der Grösse der Entfernung vom Mittelpunkte der Erde nur schwach, doch unbedingt mit dieser Entfernung zu.

Bis zur Oberfläche wird das Gesetz sich immer ähnlich bleiben müssen, nahe der Oberfläche wird es sehr gut durch die obigen Formeln ausgedrückt, mögen wir nun die direkt aus den Versuchen durch Dunker gefolgerten Coefficienten, oder noch etwas reducirte zu Grunde legen.

Von der Erdoberfläche an, wo die Wärmestrahlung als neue Verlustquelle hinzukommt und ein ganz anderes Medium, die Luft, eintritt, müssen natürlich ganz andere Abnahmestadien bis zu der auf etwas unter — 50° C. geschätzten Temperatur des Weltraums stattfinden.

Sehr weit in die Tiefe dürfen wir allerdings nicht mit Sicherheit weiter schliessen, und sind daher immer nur zu dem Schlusse berechtigt, dass „das Vorhandensein einer

sehr hohen, zum Schmelzen von Gesteinen hinreichenden Temperatur im ganzen inneren Erdkörper aus den Messungsresultaten der zunehmenden Wärme in tiefen Bohrlöchern keineswegs folgt, dass vielmehr eine solche Temperatur, soweit überhaupt Schlüsse aus diesen Messungen zu ziehen sind, als unwahrscheinlich zu bezeichnen ist.“ — Die Intensität der Zunahme lässt nach den genauesten Messungen, selbst bei Zulassung aller nur denkbaren für Erhöhung der Tiefentemperatur günstigen Umstände und Correkturen, doch so erheblich nach, dass wahrscheinlich eine constante Temperatur sehr bald erreicht wird, über welche hinaus keine Zunahme mehr stattfindet.

Nur in aller Kürze kann ich zum Schlusse die hauptsächlichst anderweiten Gründe beleuchten, welche man zur Stützung der Annahme eines feuerflüssigen Erdkernes angeführt hat. Diese sind zunächst die Behauptung, dass früher die Erde eine grössere Wärme gehabt haben müsse, dass folglich die Temperatur im Erdinnern als Rest der früheren Hitze vorhanden sein müsse.

Diese Behauptung stützt man auf zweierlei Weise. Erstens nimmt man an, dass die Abplattung der Erde an den Polen nur bei einer Flüssigkeit der ganzen Masse möglich sei.

Hiegegen lässt sich aber einwenden, dass man doch die Art und Weise, wie die Erde als solche entstanden, zu wenig kannte, als dass ein so positiver Schluss gestattet wäre. Noch dazu stimmt die Abplattung nicht mit der Rotation, die jetzt stattfindet; man muss kolossale Zusammenziehungen der ganzen Erde zur Hilfe nehmen, um die erheblich geringere Rotation zu erklären, durch welche die faktisch vorhandene Abplattung einer feuerflüssigen Masse entstanden sein könnte. Es liegt also schon eine complicirte Kette von Annahmen vor, welche immer etwas Willkürliches an sich hat.

Zweitens stützt man jene Behauptung einer früheren höheren Eigenwärme der Erde durch die Angabe: es hätten früher in kalten Klimaten Pflanzen und Thiere existirt, die ein tropisches Klima bedürfen. Diese Angabe ist aber in der That als hinfällig zu betrachten, seit man die ausge-

storbenen Thier- und Pflanzentheile besser kennen gelernt hat, seit man auch an vielen lebenden Geschlechtern gesehen hat, wie tropische und arktische Formen sehr ähnlich sein können, in welcher Hinsicht vor Allem das oft citirte Beispiel des Mammut lehrreich war. Ferner hat man auch die Verhältnisse der Erde in der Jetztzeit die sehr ungleiche Vertheilung der Wärme in gleichen Breiten auf der Nord- und Süd-Erdhälfte, sowie an den gegenüberliegenden und verschiedenen Strömungen des Meeres und der Luft ausgesetzten Küsten der Oceane genauer ins Auge gefasst und hat angefangen, auch gar manches Auffallende ungezwungen zu erklären. Endlich aber hat man ausgerechnet, dass, selbst wenn eine Abkühlung stattgefunden hätte, sie doch in den uns besser bekannten geologischen Zeiträumen viel zu klein gewesen sein müsste, als dass sie durch jene indirecten Beobachtungen sich könnte constatiren lassen. Wenn man, hoch gerechnet, bis zur Flötzgebirgszeit z. B. der sog. jurassischen Zeit, der Zeit der Saurier u. s. w., Bruchtheile von Graden, bis zur Steinkohlenperiode und den ihr kurz vorher gehenden Perioden als höchstens einige wenige Grade annehmen darf, so sieht man leicht ein, dass man aus der Pflanzen- und Thierwelt solche nicht einmal mit Schärfe würde nachweisen können, selbst wenn man die Lebensbedingungen der ausgestorbenen Pflanzenarten genau kennte; denn solcher Spielraum kommt innerhalb der Verbreitungsbezirke fast aller lebender Arten vor.

Geben wir also auch zu, es habe in irgend einer Urperiode der Erdgeschichte eine Schmelzhitze allgemein geherrscht, so kann dies doch in einer so fernen Zeit stattgefunden haben, dass die Wirkungen selbst im Erdinnern längst erloschen sein können, und es liegen keine Beweise dafür vor, dass diese Periode überhaupt noch nachwirkt; noch viel weniger lässt sich natürlich sagen, in welchem Grade dies noch der Fall ist. — Es bedarf nur eines flüchtigen Hinweises darauf, dass hienach die viel berufene „Einsturztheorie“ als Erzeugniss der Phantasie bezeichnet werden muss. —

Was die vulkanischen Erscheinungen anlangt, habe

ich im Vorigen die nöthige Andeutung bereits dahin gegeben, dass zur Erklärung derselben doch die Annahme eines feuerflüssigen Erdkernes nicht genügen würde; fast dasselbe möchte von den Erdbeben gelten, auch sofern sie nicht nachweislich und direkt mit Vulkanismus zusammenhängen. Bis jetzt haben alle Erdbeben-Theorien, welche sich auf das Vorhandensein eines feuerflüssigen Erdkernes stützten, nicht genügt, eine haltbare Erklärung derselben zu geben.

Endlich führt man die sog. säcularen Schwankungen des Erdbodens, das langsame Steigen und Fallen des Meeres an verschiedenen Stellen, das im Laufe der geologischen Perioden entschieden bis zu Tausenden von Fussen sich steigern konnte, für das Vorhandensein eines beweglichen, also in Schmelzhitze befindlichen, Erdkernes an. Allein wenn es irgend ein Phänomen giebt, das wir als räthselhaft bezeichnen müssen, so sind es gewiss diese in ihrer Langsamkeit fasst unendlichen, in ihrer Totalität riesenhaften Aenderungen des Niveaus des festen Erdkörpers an einzelnen Stellen, das wir sehr bequem eben durch das Meeresniveau controliren können. Die Annahme eines inneren flüssigen Erdkernes hat auch in dieser Frage noch kein völliges Licht gebracht. Wenn aber auch wie ich gern einräume, die übrigen Erklärungen jenes Phänomens nicht im Mindesten glücklicher gewesen sind, so ist es doch unbedingt gewagt, eine noch unklare Erscheinung mit dem blossen Bemerken, man habe sie bis jetzt noch nicht anders erklären können, als Beweis für eine Annahme heran zu ziehen, für welche keine direkten Anhaltspunkte vorliegen und gegen welche immerhin sehr wichtige Bedenken vorliegen.

Synopsis der tertiären Fische von Licata (Sicilien)

von

Dr. H. E. Sauvage.

Aus den Annales des Sciences naturelles übersetzt von E. Weyhe.

M. B. Alby, französischer Consul in Licata, übergab dem palaeontologischen Museum eine Reihe fossiler in den Bergen der Umgegend von Licata gesammelten Fische, die mir zur Bestimmung ausgehändigt wurden. Die in der

folgenden Abhandlung angeführten Exemplare sind die am wenigsten characteristischen.

Wir schicken zunächst eine von Herrn Alby eingereichte, kurze geologische Notiz über die Fundstätte der Fische voraus: „Der Berg von Licata bildet eine kleine, ganz isolirte Kette von ungefähr 7 Kilometer Länge. Er besteht von oben nach unten aus drei Etagen:

1. Eine Masse von harten, grobkörnigen Sandsteinen, die bald fein, bald porös oder blasig erscheinen u. häufige Gypseinlagerungen zeigen.

2. Beträchtliche Lagen von schieferigem Mergel, die von Kalk in Thon übergehen und mit vielen kleinen Gypskrystallen angefüllt sind. — Fundstätte der Fische.

3. Ungeordnete Anhäufungen von Mergel, die nach unten zu thonreichen werden; in ihnen zeigen sich Einlagerungen von Gebilden, welche das Volk „Blitzsteine nennt."

Herr Seguenza schlägt für die Schichten in der Nähe Messinas, welche man dem Tortonien u. Plaisancien oder Astien eingefügt hatte, den Namen Zancléen vor. Sie bestehen aus sandigen von Kalkbänken durchsetzten Mergeln, welche sehr reich an Brachiopoden sind; sie entsprechen den Schichten bei Licata. Allerdings citirt Herr Seguenza für Messina von Fischen nur zwei Haie Carcharodon productus u. Odontaspis dubia, welche in Licata nicht gefunden sind, auch sind Polypen u. Brachiopoden hier bei weitem nicht so zahlreich vorhanden, wie bei Messina. Da aber Herr Alby einige Haifischzähne und Schalen gefunden hat, ist es wohl erlaubt, unsere Schichten dem Zancléen zuzurechnen, vorzüglich da sie in grosser Masse Foraminiferentrümmer bergen. So findet sich Orbulina universa und ein mit Coscinodiscus radiatus verwandter Rhizopode. Durch letztere nähert sich der Mergel von Licata dem von Oran; beide haben übrigens auch einen Repräsentanten der Clupeacei Alosa elongata gemein.

Die grösste Zahl der bei Licata gefundenen Fische gehört den Synguathae an, ausserdem finden sich Scopelidae, Scombridae u. ähnliche Salzwasserfische. Indessen finden sich auch vollkommen characterisiche Cyprinidae, Verwandte von Leuciscus. Eigenthümlich ist, dass viele der letztern

von Trümmern verkieselter Rhizopoden, welche Ablagerungen aus Salzwasser characterisiren, umschlossen sind. Wahrscheinlich ist, dass hier Aestuarien bestanden haben. Oder sollten auf eine andere, uns unbekannte Weise die Süsswasserfische hierher verschlagen sein. Es wäre vielleicht weder ganz unwichtig, noch uninteressant, analoge Fundorte kennen zu lernen, um durch Vergleich gemeinsamer Merkmale eine endgültige Erklärung zu ermöglichen.

I. Lophobranchii.

1. Syngnathus Albyi, Sauvg. 27 mal so lang wie hoch mit kleinem, in einen langen Schnabel ausgezogenem Kopfe. Körper 5 mal so gross wie der Kopf. Die Rückenflosse beginnt etwas hinter der Körpermitte; sie besteht aus 36 Strahlen, welche mit Ausnahme der zwei oder drei letzten gleich lang sind. Die pinselförmig ausgebreitete Schwanzflosse besteht aus 14 schwachen Strahlen. Die Schuppen sind in drei Reihen angeordnet u. zwar die der Bauchseite so, dass die zurückgeschlagenen Ränder jederseits eine scharfe Kante bilden, welche die untere Partie des Körpers von den Seiten trennt. Die Rückenlinie erhält durch ihre gefalteten Schuppen eine scharfe Form, u. auf diese Weise erhält der Körper eine dreikantige Gestalt.

Länge des Körpers 270, Höhe desselben 10, Höhe des Kopfes 8, Länge des Kopfes 53.

II. Plectognathi.

Familie der Gymnodontes.

2. Diodon acanthodes, Sauvg. Kopf gross, etwas aufgetrieben, mit zahlreichen, leichtgewellten Linien geschmückt. Der Schnabel wird von dem mit einer weichen Haut versehenen Oberkiefer gebildet. Der Mündrand trägt 26 glatte, warzenförmige, etwas hervorspringende Zähne. Das Gaumengewölbe ist jederseits mit 4 oblongen, glatten Zähnen bewaffnet, welche zwischen der Mediannaht und dem Kiefer liegen. Der Unterkiefer ist stark gekrümmt. Der Körper ist mit langen, glatten, spitzen, sich nach oben verjüngenden Stacheln (7, 5 lang 2 breit, besetzt, welche in der Nähe des Kopfes länger und breiter werden.

III. Pleuronectidae.

3. Rhombus abropteryx, Sauvg. Kleiner, scharfkantiger

Fisch, zwei mal so lang wie hoch. Stirnlinie sehr scharfkantig, Wirbelsäule schwach, 36 Wirbel, welche höher als lang sind, Dornfortsätze sehr lang, aber schwach. Rückenflosse beginnt weit vorn mit kurzen Strahlen, welche sich nach und nach bis zu halber Körpergrösse verlängern. Die Afterflosse ist ähnlich geformt, die Schwanzflosse, die aus 16 Strahlen besteht, abgerundet. Höhe des Körpers 30, Länge 60.

Dieser Fisch unterscheidet sich von R. minimus Ag. vom Monte Bolca durch seine gestrecktere Gestalt, seine geringere Höhe und geringere Anzahl der Dornfortsätze u. s. w., von R. Heckelii Kner durch die viel mehr abgerundete Schwanzflosse, die höher gelegene Wirbelsäule und die geringere Anzahl der Schwanzwirbel.

IV. Acanthopteri.

Familie der Trichuridae.

4. Lepidopus Albyi Sauvg. Sehr langer Fisch, 16 mal so lang wie hoch, scharfkantig, vom Kopf zum Schwanz an Stärke abnehmend. Kopf zweimal so lang wie hoch. Mund gespalten, Unterkiefer etwas über den Oberkiefer hervorragend, letzterer zahnlos, Zwischen- und Unterkiefer mit starken, hakenförmigen Zähnen besetzt. Die Wirbelsäule ist aus 93 Wirbeln zusammengesetzt, welche dreimal so lang wie hoch sind. Die Rückenflosse dehnt sich vom Nacken bis zum vorletzten Wirbel aus und trägt 93 Strahlen, die beiden ersten Flossenträger haben tellerförmige Gestalt. Körperlänge 260, Höhe 15, Kopflänge 46, Rumpfhöhe 20.

5. Lepidopus anguis Sauvg. Diese der vorigen sehr verwandte Species unterscheidet sich von ihr durch einen schwächern u. längern Körper, grösseres Auge, weiter gespaltenen Mund, stärkere Zähne, kürzere Wirbel u. s. w.

Familie der Scombridae. Gruppe Scombrina.

6. Thynnus angustus Sauvg. Langgestreckter Fisch, 10 mal länger als hoch, mit fadenförmigem Körper und dickem Kopf. Kiefer mit feinen, spitzen, gedrängt stehenden Zähnen bewaffnet, Kiemendeckel gross. Rückgrath stark, Wirbel länger als hoch, an Zahl 28—30, Rippen gerade, stark, lang. Rückenflosse vereinigt; die erste besteht aus 12—14 dornigen, starken u. langen Strahlen, die zweite hat un-

gefähr 14 kürzere und biegsame Strahlen. Falsche Flossen schwach, die Afterflosse ist aus 12 kurzen, aber starken Strahlen zusammengesetzt, Schwanzflosse lang mit wenig gebogenen Lappen, Bauchflosse dicht an der Brustflosse. Länge 204, Höhe 20.

7. Thynnus prosimus Sauvg. Wirbelsäule ziemlich stark, 16 Wirbel zwischen Bauch und Afterflosse; diese weit zurückgerückt; Schwanzflosse ziemlich lang, falsche Flossen hinter der Rückenflosse weich, 7 Strahlen; sie wird von starken Flossenträgern unterstützt; welche sich vereinigend eine Linie längs des Rückens bilden. Höhe des Körpers 25.

Gruppe Cyttina.

8. Zeus Licatae Sauvg. Form untersetzt, Rückgrat sehr stark, S förmig, Wirbel eben so lang wie hoch, Knochenstäbe nach vorn geneigt; die Rückenflosse besteht aus langen, harten, spitzen Strahlen, die zweite hat bei weitem kürzere und weichere Strahlen; die der Schwanzflosse fächerförmig.

Der Besitz von 5 Strahlen der Bauchflosse bringt diesen Fisch näher zu dem Genus Zeus als Cyttus — bei letzterem haben die Bauchflossen nur zwei Strahlen Günther. Cat. Acanthopt. Tom. II. p. 393) — durch das Fehlen aber der Flossenträger für Rücken- und Afterflosse nähert er sich dem Genus Cyttus, welches nur zwei Species umfasst: C. australis bei Tasmanien und C. roseus bei Madeira. Die schlechterhaltenen Schuppen schliessen eine fruchtbringende Vergleichung aus.

Acanthonotus Sauvage.

Wir haben unter diese Bezeichnung alle die Fische gebracht, welche sich unter die Acanthopteri wie Herr Günther sie auffasst — nicht einreihen liessen. Sie stehen zwischen den Triglidae, Scombridae u. Cirritidae. An die Scombridae erinnern sie durch ihre Wirbelsäule $\left(\begin{smallmatrix}14+v\\11+y\end{smallmatrix}\right)$ und durch die Anwesenheit falscher Flossen und sehr starker, spitzer Zähne; sie entfernen sich von jenem Genus durch die dornige Rückenflosse, welche in der Ausdehnung der weichen und der Afterflosse gleich ist. Diese Eigenthümlichkeit bringt sie den Triglidae nahe, vorzüglich da bei beiden die Brustflosse sehr ausgebildet ist. Doch zeigen

sich Differenzen in der Bezahnung. Mit den Cirritidae aber haben die Acanthonoti die grosse Rückenflosse, die vorn bedornte Afterflosse und auch die starken Zähne gemeinsam: während jedoch bei den einen die Bauchflosse zu der Pectorale — ja der Jugularflosse wird, hat sie bei den andern eine abdominale Lage. Aus diesen Gründen ist es wohl erlaubt, ein neues Genus aufzustellen, dessen Diagnose sich so gestalten würde:

Lange, regelmässig gebaute Fische, Rückenflossen genähert; die dornige Rückenflosse setzt am Nacken an und ist eben so lang wie die weiche; ihr gleicht auch an Ausdehnung die Afterflosse, welche mit 3—4 Dornen beginnt. Hinter Rücken- und Afterflossen befinden sich falsche Flossen, welche sich bis zu der Schwanzflosse ausdehnen; Bauchflossen abdominal: Zähne stark, spitz, kegelförmig: Kiemendeckel nicht gezähnt; Schuppen klein, cycloid.

9. Acanthonotus armatus Sauvg. Kopf gross mit langem Schnabel, Maul nicht zu breit. Zähne gross, glatt, zugespitzt. Rückensäule stark, Wirbel lang, in der Mitte etwas verengt. Die dornige Rückenflosse zählt 19–20 starke, lange, zugespitzte, feingestreifte Strahlen; Flossenträger sehr breit und stark. Die weiche Rückenflosse zählt 16 Strahlen, von denen die drei ersten etwas stärker sind als die übrigen. Die Afterflosse beginnt gerade unterhalb der hinteren Rückenflosse; 14—15 Strahlen, von denen die vier ersten kurz und dornig sind. Schwanzflosse am Grunde breit und stark, 33—34 Strahlen: Brustflosse klein, 18 Strahlen. Bauchflosse?

10. Acanthonotus Licatae Sauvg. Kopf gross, Hirnschale abgeplattet; Kiemendeckel gross; Schnabel stark und zugespitzt: Maul bis unter die Augen gespalten; 12 breite Zähne, an der Basis dünn, gestreift. Rückensäule schwach. Wirbel in der Mitte stark eingeschnürt, Brustflosse klein, 7—8 schwache Strahlen; Schuppen glatt und sehr klein. — Die Unterschiede von A. armatus sind folgende: bei jenem sind die Augen klein, die Zahnlinie des Unterkiefers ist kürzer und gekrümmter, der Mund weniger gespalten, die Zähne an der Basis schmäler und mehr comprimirt.

11. Acanthonotus alatus Sauvg. Grosser Fisch, Kopf dick, Auge klein, Kiemendeckel gross, Rückensäule stark. Wirbel zahlreich und kräftig. Rückenflosse mit starken, langen, zusammengedrückten Strahlen, Flossenträger lang. Schwanzflosse weit zurückgerückt; Brustflosse lang mit kräftigen Strahlen, Bauchflosse trägt 12—14 lange starke Strahlen.

Familie der Carangidae. Gruppe Carangina

12. Argyreiosus minutus Sauvg. Kleiner, eiförmiger Fisch, ungefähr 2 mal so lang wie hoch. Kopf dick und fast eben so lang wie hoch. Auge gross, und fast in der Mitte des Kopfes gelegen. Rückensäule schwach, 26 Wirbel. Rippen schwach. Rückenflossen genähert, die hintere beginnt über dem Anfang der Afterflosse. Die Strahlen derselben sind mit Ausnahme der ersten dornigen kurz und weich. Brustflossen kurz, dreieckig, 12 - 14 Strahlen. Körperlänge 60 Höhe 35, Kopflänge 20, Höhe 20.

Familie der Xiphidae.

13. Xiphias acutirostris Sauvg. Kopf lang, in einen sehr langen Schnabel ausgezogen; das grosse Auge ist weit nach vorn gerückt; die Rückensäule besteht aus starken Wirbeln, davon jeder $3^1/_2$ mal so lang wie hoch ist; Dornenfortsätze eben so breit wie die Wirbel, sie bilden eine Linie, auf welcher sich die Flossenträger auflegen. Die Rippen sind am vordern Theil der einzelnen Wirbelkörper befestigt, stark und lang. Die ersten Strahlen der Rückenflosse stark und dick, auch von gleicher Länge, Brustflosse am Grunde breit, Strahlen kurz, ziemlich stark. Kopflänge 42, Höhe 28, Schnabellänge 65.

Familie der Triglidae. Gruppe Cottina.

14. Trigla Licatae Sauvg. Comprimirt, etwas mehr als vier mal so lang wie hoch, Körperform dreieckig, Rückensäule schwach und wenig gekrümmt, 17 Wirbel. Rippen stark, obere und untere Dornenfortsätze schwach. Rückenflossen getrennt, die dornige, deren 9— 0 Strahlen dick sind, nimmt die halbe Länge der weichen ein; die Strahlen der letzteren schwach, 16 18. Die Afterflosse beginnt etwas unter dem Anfang der weichen Rückenflosse und erstreckt sich eben so weit als diese; ihre Strahlen sind kurz

und schwach. Die starken Lappen der Schwanzflosse sind wenig ausgebuchtet; Brustflosse lang mit sehr kräftigen Strahlen. Die Schuppen sind klein und verleihen der Haut ein körniges Aussehen. Körperlänge 125, Höhe 30.

V. Malacopterygii.

Familie der Cyprinidae.

15. Leuciscus dorsalis Sauvg. Spindelförmig, $6^1/_2$ mal so lang wie hoch, Kopf langgestreckt, $1^1/_2$ mal so lang wie hoch. Wirbelsäule nicht stark, 41 Wirbel; Rippen stark, breitgedrückt bis zum Bauchrande reichend, 14. Seitliche Wirbelfortsätze verhältnissmässig schwach, die der Schwanzgegend stärker. Die Rückenflosse beginnt vor der Körpermitte und besteht aus 18 ziemlich starken Strahlen, von denen die letzteren sehr kurz sind. Afterflosse nahe an der Bauchflosse, 1—9 ziemlich kurze Strahlen, Schwanzflosse lang, ausgebuchtet. Bauchflosse der Rückenflosse gegenüber, 10 Strahlen; Brustflosse ?, Schuppen gross, dünn mit 5—6 divergirenden Linien.

16. Leuciscus Larteti Sauvg. Langgestreckt, fünfmal so lang wie hoch. Körperbau regelmässig. Kopf zwei mal so lang wie hoch. Mund bis in die Augengegend gespalten; Augen oblong, weit vorn liegend. Rückensäule in der Mitte des Körpers, in der Bauchgegend etwas eingebogen, 37 Wirbel, 14 Paare Rippen. Seitenfortsätze schwach; Rückenflosse ein wenig über der Bauchflosse, kurz vor der Körpermitte beginnend, 2—10 starke Strahlen, welche auf starken Flossenträgern ruhen. Afterflosse kurz und schmal, von der Schwanzflosse sehr entfernt, 8 Strahlen. Schwanzflosse homocerk, Brustflosse sehr schwach, Bauchflosse kurz, am Grunde breit, schief abgestutzt, 10 Strahlen. Schuppen sehr gross, mit deutlicher, strahliger Streifung. Länge 120, Höhe 26, Kopflänge 30, Höhe 19.

17. Leuciscus Dumerilii Sauvg. Untersetzt mit sehr grossen Flossen; vier mal so lang wie hoch. Kopf ein wenig länger als hoch, Maul hervorragend, kegelförmig, wenig aufgerissen; Auge oblong, weit vorgerückt; Kiemendeckel klein, Rückensäule stark, fast gerade, 36 Wirbel, welche etwas länger als hoch sind; Rücken und Bauchflosse beginnen in der Mitte des Körpers, 1—15 starke Strahlen.

Afterflosse dicht an der Bauchflosse, und von derselben Form wie die Rückenflosse, 12 Strahlen. Schwanzflosse wenig ausgerandet, am Grunde breit und stark; Brustflosse schwach, 18 kurze, comprimirte Strahlen; Schuppen gross und dünn, mehr oblong als rund; der vordere Rand ist etwas abgerundet und durch acht Streifen, von denen die mittlen sechs die stärksten sind, verziert. Länge 92, Höhe 26, Kopflänge 21, Höhe 19.

18. Leuciscus Licatae Sauvg. Kleiner, dünner Fisch, fast fünf mal so lang als hoch: der Kopf verhältnissmässig dick und abgestutzt, $1^1/_2$ mal so lang wie hoch; Rückensäule stark, 30 Wirbel; 7 oder 8 Paare Rippen (?). Seitliche Fortsätze der Wirbelkörper stark. Die Rückenflosse beginnt in der Mitte des Körpers, 2–7 Strahlen: Flossenträger stark; die Afterflosse von der Schwanzflosse entfernt, die erstere wenig ausgedehnt, 1–12 Strahlen. Schwanzflosse tief ausgebuchtet, unterer Lappen sehr kurz. Brustflosse ganz schwach, mit 12 Strahlen; Bauchflosse mit 8 Strahlen. Schuppen gross und dünn. Länge 53, Höhe 9, Kopflänge 12, Höhe 8.

19. Aspius vexillifer Sauvg. Nach hinten sich stark verdünnend, fast fünf mal so lang wie hoch, Kopf dick, Schnabel abgestutzt; Wirbelsäule schwach, in der Nähe der Bauchflossen gebogen, 35 Wirbel. Rippen schwach, lang, leicht gekrümmt. Rückenflosse mit 14 starken, am Ende verästelten Strahlen; Afterflosse lang, abgestutzt; Schwanzflosse sehr lang, der obere Lappen ist länger als der untere. Brustflosse ? Bauchflosse wenig ausgedehnt. Schuppen gross. Körperlänge 100, Höhe 21, Kopfeslänge 22, Kopfeshöhe 19.

20. Aspius Ecuomi Sauvg. Kleiner, gestreckter, dünner Fisch, fünfmal so lang wie hoch; Kopflänge drei mal in der Körperlänge enthalten. Unterkiefer länger als der Oberkiefer. Rückensäule stark, unten etwas gebogen, 35 Wirbel; Rippen schwach, ebenso die Dornenfortsätze. Rückenflosse über dem zwischen Bauch- und Afterflosse gelegenen Raume, die ersten Strahlen lang; Afterflosse mit 16—17 kurzen Strahlen, Schwanzflosse breit; Brustflosse ? Bauchflosse

schwach mit nur 10 kurzen Strahlen. Länge 45, Höhe 8, Kopflänge 15, Höhe 9.

21. Rhodeus Edwardsi Sauvg. Plumper Fisch, 2^1_2 mal länger als hoch. Kopf dick, eben so lang als hoch, 3 mal in der Körperlänge enthalten; Schnabel spitz. Mund wenig aufgerissen, Auge klein, rund, weit vorn liegend. Kiemenapparat schwach. Rückensäule schwach, gerade: Wirbel so hoch wie lang, 34. Rippen schwach, leicht gebogen, Dornenfortsätze und seitliche Fortsätze nur in der Schwanzgegend bedeutend. Rückenflosse schief abgestutzt, 2—8 starke Strahlen, Afterflosse relativ stark, 2 - 10 starke Strahlen; Schwanzflosse ziemlich lang. Brustflosse ? Bauchflosse breit, aber kurz, 16 Strahlen: Schuppen gross und dünn. Länge 40, Höhe 14, Kopflänge 13, Höhe 14.

Familie der Halecoideae. — A. Salmonidae.

22. Osmerus Larteti Sauvg: Sehr gestreckt, 9 mal länger als hoch. Kopf klein, 5 mal in der Körperlänge enthalten. Schädel oben abgeplattet, Augen gross, nach vorn gerückt, Maul gross, bis unter die Augen aufgerissen: Zähne kegelförmig, stark, comprimirt. Rückensäule ziemlich kräftig, 51 Wirbel; Rippen schwach, 12 Paare; Querfortsätze schwach, gebogen: Flossenträger lang und ziemlich stark. Afterflosse von der Bauchflosse entfernt, erstreckt sich bis zu der Schwanzflosse; diese kurz; Brustflosse kurz, dreieckig, 12 Strahlen; Bauchflosse in der Körpermitte, 18 Strahlen. Länge 200, Höhe 22, Kopfhöhe 22, Länge 40.

23. Osmerus propterygius Sauvg. 7 mal so lang wie hoch. Kopf 4 mal in der Körperlänge enthalten. Auge gross, Mund wenig gespalten, Kiemendeckel schmal. Rückensäule schwach, 36 Wirbel; Rippen schwach, lang, 14 Paare; Querfortsätze schwach. Rückenflosse in der Körpermitte, 12 aus zahlreichen Gliedern zusammengesetzte Strahlen, über 9 Wirbeln gelegen. Afterflosse wenig ausgebreitet, 8—9 schwache Strahlen; Flossenträger schwach. Schwanzflosse schmal, lang; Brustflosse kurz, 10 – 12 Strahlen; die Bauchflosse liegt etwas unter Beginn der Rückenflosse, nicht stark, 14 Strahlen.

Die Bauchflosse steht der Brustflosse näher als bei den andern Arten.

24. Osmerus Albyi Sauvg. Fisch von regulärer Form, fast 7 mal länger als hoch, mit grossen, sehr entwickelten Flossen. Kopf dick, fast zwei mal länger als hoch, fast ein Drittel der Körperlänge einnehmend. Stirn hochgewölbt, Schnabel spitz, Mund weit aufgerissen, mit kleinen, scharfen Zähnen bewaffnet, Auge gross, weit vorn gelegen. Rückensäule ziemlich schwach, Wirbel länger als hoch, ausgeschweift, 39; Rippen schmal, 14—16 Paare bis zum Bauche reichend. Querfortsätze schwach. Rückenflosse auf der Körpermitte, Strahlen lang auf 14 langen, starken Flossenträgern ruhend, von denen die 5 vordern stark gebogen sind. Afterflosse dicht an der Bauchflosse, 9—10 Flossenträger; Brustflosse schwach und klein, Bauchflosse dreieckig, 14 starke Strahlen. Länge 90, Höhe 72, Kopflänge 28, Höhe 15.

25. Osmerus stilpuos Sauvg. 6 mal länger als hoch, mit grossen glänzenden Schuppen geschmückt; Kopf $1^1/_2$ mal länger als hoch, $3^1/_2$ mal in der Gesammtlänge des Körpers enthalten: Mund abgestutzt, Auge gross, weit nach vorn gerückt, Kiemendeckel klein; Rückensäule ziemlich stark, 35 Wirbel; Rippen schwach, ebenso die Querfortsätze. Rückenflosse vor der Mitte des Körpers, 10 ziemlich starke Strahlen; Flossenträger sehr stark, die drei letzten sind die längsten; Afterflosse weit vorn, sehr ausgedehnt; Schwanzflosse mit schwacher Basis; Brustflosse schwach, schmal und kurz; Bauchflosse gross, 12 ziemlich starke Strahlen. Länge 93, Höhe 15, Kopflänge 27, Höhe 17.

B. Clupeidae.

26. Clupea Ecuomi Sauvg. $4^1/_2$ mal so lang wie hoch. in der Bauchgegend aufgeschwollen; Rückensäule schwach, Wirbel lang, 43; Rippen und Dornfortsätze unbedeutend; Rückenflosse schlecht erhalten, Flossenträger stark, kurz, breit, 10. Afterflosse weit hinten, auf 14 starke und breite Flossenträger gestützt; Schwanzflosse breit, ihre Strahlen dick, Lappen wenig getheilt. Brustflosse ? Bauchflosse dreieckig, lang, aus wenig Strahlen gebildet. Körperlänge 135, Höhe 30.

27. Clupea microsoma Sauvg. Sehr kleiner, regelmässig gebauter Fisch, fünf mal so lang wie hoch. Maul

abgestumpft; Kopf vier mal in der Körperlänge enthalten; Auge gross, vorn gelegen; Mund wenig gespalten. Rückensäule sehr schwach, gerade, 36 Wirbel; 12 Paare sehr dünner Rippen; Dornfortsätze schwach; Rückenflosse ein wenig vor der Körpermitte, kurz, 10 Strahlen; Afterflosse sehr niedrig, wenig ausgedehnt, mit schwachen Strahlen. Schwanzflosse tief eingeschnitten, 16 Strahlen im oberen Lappen. Brust und Bauchflosse schwach. Körperlänge 37, Höhe 7, Kopflänge 10, Höhe 8.

28. Clupea Saulos Sauvg. Kleiner Fisch, in der Körpermitte etwas verdickt; 7 mal so lang wie hoch; Kopf mit stumpfem Maul, 4 mal in der Körperlänge enthalten. Auge gross, Maul wenig gespalten, Rückensäule schwach, 36 Wirbel, 10 Rippenpaare; Dornfortsätze kurz, gekrümmt; Rückenflosse nur etwas vor der Körpermitte, 16 Strahlen, welche auf sehr langen, aber schwachen Flossenträgern liegen; Afterflosse niedrig, lang, 16 Strahlen: Schwanzflosse schwach, lang, tief ausgeschnitten; Brustflosse nur 8 Strahlen, Bauchflosse dreieckig, 9—10 Strahlen, Schuppen klein, ein wenig oblong mit zahlreichen, concentrischen Streifen. Länge 43, Höhe 6, Kopflänge 11, Höhe 6.

Diese der vorhergehenden sehr ähnliche Form unterscheidet sich von ihr durch den gestreckteren Körper, die ausgebildetere Afterflosse und dadurch, dass ihre Rücken- und Bauchflossen dem Kopfe näher gerückt sind.

29. Sardinella caudata Sauvg. Kleiner, dünner Fisch, 7 mal so lang wie hoch; Kopf lang, 4 mal in der Körperlänge enthalten; Mund spitz, sehr gespalten; Auge gross, eirund. Wirbelsäule schwach gebogen, Wirbel (38) länger als hoch; 8 Paare Rippen; Dornfortsätze stark, etwas nach hinten geneigt. Rückenflosse in der Mitte des Körpers, 14 Strahlen; Afterflosse dicht an der Bauchflosse, sehr lang, aber mit kurzen Strahlen; Flossenträger stark; Schwanzflosse sehr lang, mit dicken Strahlen; die Bauchflosse besteht aus 10 langen Strahlen. Körperlänge 40, Höhe 6, Kopflänge 10, Höhe 6.

30. Alosa elongata Agass. (Poissons fossiles t. V. p. 113, pl. 64). Langgestreckter, regelmässig gebauter Fisch. Wirbelsäule ziemlich stark, Wirbel lang; 45 Wirbel zwi-

schen der Bauchflosse und dem Ende der Rückensäule, 28 Wirbel von der Afterflosse bis an das Ende; Rückenflosse der Bauchflosse gerade gegenüber, mit dicken Strahlen; Afterflosse weit hinten, 34 Strahlen, von denen die ersten die stärksten sind; Flossenträger stark; Schwanzflosse enthält 40 starke Strahlen. Brustflosse? Bauchflosse schwach und kurz.

Diese Art, welche in den Mergeln von Oran in so grosser Menge gefunden wird, liegt hier nur in einem Exemplar vor.

Familie der Scopelidae.

31. Scopelus lacertosus Sauvg. Kopf dick, Auge gross, rund; Zwischenkiefer lang, Kiemendeckel gross und dünn. Rückensäule stark; Wirbel etwas länger als hoch. Körper sehr concav; Rippen schwach; Querfortsätze der Schwanzgegend lang und stark. Rückenflosse der Bauchflosse gegenüber, Strahlen stark und lang; Afterflosse weit zurückgerückt, kurz und wenig ausgebildet, 8—10 kurze, starke Strahlen; Schwanzflosse lang und breit mit breiter Basis, Lappen wenig ausgeschweift, Strahlen stark; Brustflosse sehr lang und breit, aufrecht, 14 Strahlen, von denen die erste die längste; Bauchflosse abgestutzt, ziemlich lang und stark, 12 Strahlen.

Genus Tydeus Sauvg.

Gestreckte Fische; Rückenflosse weit zurückgerückt, ein wenig über der Bauchflosse, diese abdominal; Zwischenkiefer lang, die ganze Basis des Kiefers bildend. Oberkiefer wenig ausgebildet; Maul tief gespalten; Zähne klein, kegelförmig, spitz; Kiemendeckel ziemlich gross; Wirbel zahlreich; Schuppen mit rautenförmiger Streifung. Durch diese Merkmale kommt dieses Genus den Scopeliden nahe, unterscheidet sich aber von diesen durch die weit hinten stehende Rückenflosse, die langgestreckte Körperform und die Bezahnung.

32. Tydeus sphekodes Sauvg. Spindelförmiger Fisch, 13 mal länger als hoch; Kopf lang, dünn, 2 mal länger als hoch, 5 mal in der Körperlänge enthalten; Zähne klein und spitz; Kiemendeckel durch kreisrunde Streifen geschmückt. Rückensäule schwach; Wirbel etwas länger als hoch, 90; Rippen schwach; Rückenflosse besteht aus 10

langen, dünnen Strahlen; Afterflosse viel stärker als die Bauchflosse, 18 Strahlen, von denen die vier ersten die längsten sind; Schwanzflosse wenig ausgeschnitten; Brustflosse schwach, 12—14 Strahlen; Bauchflosse weit zurückgerückt, schwach, 10 Strahlen; Schuppen gross, rund. Länge 200, Höhe 15, Kopflänge 42, Höhe 20.

33. Tydeus Albyi Sauvg. Lang gestreckter, auf der Rückenseite etwas gewölbter Fisch, acht mal so lang wie hoch. Kopf lang, deprimirt, 2 mal länger als hoch, 4 mal in der ganzen Körperlänge enthalten; Auge klein, rund; Mund tief gespalten, mit kleinen, spitzen, kegelförmigen, dicht stehenden Zähnen bewaffnet; Kiemenapparat schwach, Unterdeckel lang, durch starke, strahlige Streifung ausgezeichnet; Deckel gross, viereckig, mit 6—7 strahligen Streifen und concentrischen Falten. Rückensäule schwach; Wirbel klein, wenig ausgerandet, 84; Rippen schwach; Dornfortsätze kurz; Rückenflosse im letzten Drittel des Körpers, dreieckig, schwach, 14 kurze Strahlen, die von schwachen Flossenträgern gehalten werden; Afterflosse nahe bei der Schwanzflosse, nach hinten an Höhe abnehmend, 20 Strahlen; Schwanzflosse schwach und kurz, tief eingeschnitten; Brustflosse lang, fast dreieckig, 10 Strahlen, von denen die ersten die längsten; Bauchflosse etwas vor der Rückenflosse, 10 kurze, schwache Strahlen; Schuppen sehr dünn und klein, oval. Länge 165, Höhe 21, Kopflänge 36 Höhe 18.

34. Tydeus elongatus Sauvg. Kleiner aalförmiger Fisch, 13 mal länger als hoch, sich nach dem Schwanze zu verjüngend. Kopf fast 3 mal so lang wie hoch, 4 mal in der Körperlänge enthalten; Maul spitz, Augen gross, Unterkiefer sehr lang; Rückensäule ziemlich stark, Wirbel eben so hoch wie lang, 89; Rippen und Dornfortsätze schwach, und gekrümmt. Rückenflosse im letzten Drittel des Körpers, 12 kurze, schwache Strahlen; Afterflosse beginnt dicht hinter der Bauchflosse und setzt sich bis zu der Schwanzflosse fort. Diese schwach mit tief eingeschnittenen Lappen; Brustflosse kurz und schwach; Bauchflosse weit zurückgerückt, 15 Strahlen. Länge 130, Höhe 11, Kopflänge 30, Höhe 12.

35. Tydeus megistosoma Sauvg. Aalförmig, am ganzen Körper bis zu der Rückenflosse von gleicher Stärke, von hier an sich ein wenig verdünnend; 14 mal so lang wie hoch; Kopf fast 2 mal so lang wie hoch; in der Körperlänge etwas mehr als fünf mal enthalten. Kiemendeckel gross, mit strahliger Streifung. Rückensäule ziemlich schwach; die Wirbel in der Bauchgegend sind kürzer als die in der Schwanzgegend, 86; Dornfortsätze schwach, Querfortsätze stärker; Rückenflosse ein wenig über Beginn der Bauchflosse, dreieckig, 12 Strahlen; Afterflosse lang. 30 kurze Strahlen; Schwanzflosse kurz, Lappen wenig ausgebuchtet, 24 Strahlen; Brustflosse lang und breit, 20 Strahlen, die vordern sind die stärksten; Bauchflosse kurz, 12 schwache Strahlen; Schuppen gross, dünn. Länge 530, Höhe 50, Kopflänge 110.

Ueber einige unbekannte Pflanzen.

Von

A. Garcke.

Nicht selten kommt es vor, dass ein Monograph bei Bearbeitung einer Familie eine in früherer Zeit dazu gerechnete, aber in Wirklichkeit nicht dazu gehörige Art einfach mit der Bemerkung ausschliesst, dieselbe gehöre einer andern Familie an, ohne sich die Mühe zu geben, nach der Gattung zu forschen, welcher sie überwiesen werden muss. Ist die betreffende Pflanze ein Glied einer aus zahlreichen Arten bestehenden Gattung, so kann dem Bearbeiter der Familie gewiss kein Vorwurf daraus gemacht werden, dass er sich um die systematische Feststellung einer mit Unrecht zu der von ihm bearbeiteten Familie gezogenen Art nicht weiter kümmert, da dies eine genaue Bekanntschaft der einzelnen Gattungen und Arten dieser ausser seinem Bereiche liegenden Familien voraussetzen würde und da dieser Fall bei Bearbeitung eines umfangreichen Materials sich vielfach wiederholen kann, so würde dem Monographen durch Sicherstellung dieser heterogenen Elemente grosse Mühe und Zeitaufwand erwachsen. Andererseits ist nicht in Abrede zu stellen, dass bei diesem Verfahren lange Zeit

vergehen kann, ehe solche falsch untergebrachte Arten endgiltig festgestellt werden und es ist bisweilen der Fall vorgekommen, dass letztere mehrere Jahrzehnte, ein halbes Jahrhundert und länger als lästiger Ballast fortgeführt werden müssen. Kommen überdies die Sammlungen früherer Bearbeiter in andere Hände oder werden diese Herbarien nach Gattungen oder Familien zerstückelt oder gehen sie ganz verloren, so wird die endliche Feststellung solcher zweifelhafter Arten immer schwieriger, wenn nicht ganz unmöglich. Wenn daher der Monograph einer Gattung oder Familie im Stande ist, solche nicht in sein Bereich gehörige Glieder nach Gattung und Art sicher unterzubringen, so sollte er diesen der Wissenschaft zum Nutzen gereichenden Aufwand an Mühe und Arbeit nicht scheuen, um so mehr, da das Verdienst, ungenügend bekannte oder ganz unbekannte Arten entziffert zu haben, jedenfalls ein eben so grosses wenn nicht grösseres ist, als neue Arten zu beschreiben. Folgendes mag zum Beweise des oben Gesagten dienen.

Im zweiten Bande von Sprengel's Systema vegetabilium S. 808 findet sich Gerardia digitata beschrieben. Um über die Verwandtschaft dieser Art etwas näheres zu erfahren suchte ich in Bentham's vortrefflicher monographischer Bearbeitung der Scrophulariaceen in De Candolle's Prodromus *) nach, fand dort aber nur in dem Verzeichniss der von der Gattung auszuschliessenden Arten die kurze Bemerkung, dass die in Rede stehende eine Art der Gattung Convolvulus sei. Da die Convolvulaceen bereits im neunten Bande von De Candolle's Prodr. bearbeitet waren, so liess sich sofort erwarten, dass dort über diese Frage kein Aufschluss zu erhalten sei und so war es, womit dem Monographen der Convolvulaceen selbstverständlich kein Vorwurf werden soll. Nach Sprengel's Angabe ist die Heimath dieser fraglichen Pflanze Brasilien, ich durfte daher hoffen, in Martius Flora Brasiliensis darüber das Nähere zu erfahren. Doch vergeblich, weder bei der Gattung Gerardia **) ist der Sprengel'sche Name erwähnt, noch habe ich ihn bei den Convolvulaceen ***) finden können. Sprengel gibt jedoch bei

*) Vol. X. pag. 514 sq.
**) Martius, Flor. Brasil. Fasc. XXX pag. 277 sq.
***) Martius, Flor. Brasil. Fasc. XLVIII.

dieser Pflanze nicht nur das Vaterland, sondern auch den Sammler an und da dies Sello sein soll, so war ich um so verwunderter, dass dessen Pflanze spurlos verschwunden sein sollte, da er in den meisten Fällen sehr reichlich gesammelt hat und seine Sammlung auf dem Königlichen Herbarium vortrefflich vertreten ist. Doch auch hier fand ich die Sprengel'sche Bezeichnung nicht und die endliche Entzifferung dieser fraglichen Art verdanke ich nur einem glücklichen Zwischenfalle: die Sprengel'sche Gerardia digitata ist identisch mit Ipomoea albiflora Moric. var. stricta Chois. So hat die Pflanze nach beinahe 50 Jahren endlich ihre richtige Stelle gefunden!

Aehnlich verhält es sich mit zwei andern von Sello gesammelten Pflanzen.

Im zweiten Bande der neuen Entdeckungen der Pflanzenkunde von Sprengel S. 166 beschreibt er Aubletia discolor aus Brasilien. An dieser Stelle wird zwar nur mitgetheilt, dass die Pflanze aus Brasilien stamme, aber aus einem spätern Werke*) erfahren wir ausserdem, dass sie Sello eingesandt habe. Wenn Sprengel an der ersten Stelle von dieser Art sagt: „de genere nullum dubium; nec species alia commutanda", so habe ich die erste Hälfte dieses Satzes seit Jahren mit Zweifel betrachtet, während ich die Richtigkeit der zweiten Hälfte gerade in Folge dieses Zweifels um so eher zugeben konnte. Schon De Candolle**) stellte diese Art zu der alten Aublet'schen, von Schreber in Aubletia umgetauften Gattung Apeiba, aber nur mit Fragezeichen, obwohl aus Diagnose und Beschreibung gerade kein Zweifel herzuleiten war. Später scheint ihre Stellung nicht angefochten oder die ganze Art unbeachtet geblieben zu sein. Nur bei Gelegenheit der Beschreibung einiger Hostmann'schen Pflanzen durch Steudel***) ist erwähnt, dass seine neue Apeiba hypoleuca nach der Beschreibung der Sprengel'schen A. discolor sehr ähnlich sein müsse, aber bestimmt verschieden sei. Ich habe die Hostmann-Steudel'sche Pflanze nicht gesehen, glaube aber aus Nachfolgendem die Verschieden-

*) Sprengel Systema vegetab. II pag. 582
**) Prodromus system. natural. I pag. 515.
***) Regensburger bot. Zeit. XXVI (1843) S. 755.

heit unbedingt bestätigen zu können. Denn ungeachtet Sprengel's Versicherung, dass wegen der richtigen Stellung der Gattung seiner Art kein Zweifel herrsche, so kann ich doch nach einem mir vorliegenden kleinen Bruchstücke der Sprengel'schen Originalpflanze und nach Untersuchung einer Knospe derselben mit Bestimmtheit angeben, dass diese Art weder zur Gattung Apeiba, noch überhaupt zu den Tiliaceen gehört: sie muss vielmehr, so sehr man auch staunen wird, zu den Ebenaceen gerechnet werden. Ich bin sogar im Stande, ihre Stellung nach Gattung und Art genau bezeichnen zu können: sie ist mit Diospyros capreaefolia Mart. identisch! In der Miquel'schen Bearbeitung dieser Familie in der Flora Brasiliensis sind leider die Sello'schen Pflanzen nicht berücksichtigt und wie es scheint auch einige von Martius in Brasilien gesammelte Ebenaceen übergangen und so kommt es, dass man dort vergeblich darüber Aufschluss sucht. In der neuesten Monographie der Ebenaceen von Hiern findet sich diese auch von Sello in Brasilien zahlreich gesammelte Art Seite 254 aufgeführt.

Eine andere bis jetzt unermittelt gebliebene Art ist Ablania digitata Spr. Sie wurde in den Nachträgen zu dem Systema vegetabilium publicirt als eine in Brasilien von Sello gesammelte Pflanze. Die Gattung Ablania war damals *) wie auch jetzt noch, nur unvollständig bekannt und nur in einer von Aublet aufgestellten Art vertreten. De Candolle **) stellt sie zu den ungenügend bekannten Gattungen der Tiliaceen und sagt von ihr, dass sie mit Sloanea und Bixa verwandt sei, Endlicher ***) bringt sie wegen der fehlenden Blumenkrone zu den Sloaneen, der ersten Abtheilung der Tiliaceen und Bentham und Hooker ****) vereinigen sie geradezu mit Sloanea. Nach der sehr kurzen Sprengel'schen Diagnose lässt sich in Bezug auf die Verwandtschaft der Art nicht viel ermitteln und ihre zweifellose Stellung im System konnte nur nach Ansicht eines Originalexemplars erfolgen. Ein solches belehrte mich, dass es sich hier ganz ähnlich ver-

*) Curae poster. p. 210.
**) Prodr. l. c. pag. 516.
***) Genera plant. p. 1005 n. 5361.
****) Genera plant. I pag. 239.

hält, wie bei der vorher erwähnten Pflanze. Diese von Sprengel Ablania digitata genannte Art gehört weder zur Gattung Ablania, noch überhaupt zu den Tiliaceen, sondern zu den Saxifrageen und ist mit Belangera speciosa Camb. identisch. Da dieser Name von Cambessédes im Jahre 1829 gegeben ist, während die mit ihr zusammenfallende Sprengel'sche Art bereits 1827 publicirt wurde, so wird man nicht umhin können, die betreffende Belangera mit den Sprengel'schen Speciesnamen zu belegen.

Bei dieser Gelegenheit möge mir vergönnt sein, eine kurze Bemerkung über einige in neuerer Zeit bekannt gemachte Hibiscusarten beizubringen. Bald nach dem Erscheinen der Flora of tropical Africa von Oliver drückte ich meine Verwunderung darüber aus, dass der von mir beschriebene Hibiscus caesius als Synonym (wenn auch mit Fragezeichen) zu H. physaloides gestellt sei und setzte auseinander, dass ich keine andere Art kenne, welche mit der erwähnten zu vergleichen wäre. Dessenungeachtet finde ich in dem neuesten Hefte der Transactions of the Linnean society bei Aufzählung und Beschreibung der von Speke und Grant gesammelten Pflanzen dasselbe Citat bei H. physaloides und dies gab mir Veranlassung, eine nähere Prüfung und Ermittelung des wirklichen Sachverhalts anzustellen. Da ich voraussetzen durfte, dass die fragliche Pflanze auch von andern Afrikareisenden, als vom Professor Peters, dessen Art ich beschrieb, gesammelt sein würde und sich unter den reichen Pflanzenschätzen in Kew Herbarium finden würde, so verglich ich die im genannten Werke von Masters für das tropische Afrika aufgeführten 34 Arten dieser Gattung und da mir die meisten derselben genügend bekannt waren, so durfte ich erwarten, unter den wenigen mir unbekannten und als neu beschriebenen Arten die gesuchte Pflanze zu finden und dies gelang mir auch sehr bald. Unter n. 8 pag. 198 der Flora of tropical Africa ist Hibiscus pentaphyllus Ferd. Müller als in Mosambique vorkommend erwähnt und nach Vergleichung der Diagnose dieser Art mit der meinigen, bleibt auch nicht der geringste Zweifel an der Identität beider übrig. Dazu kommt noch die Bemerkung an der angeführten Stelle, dass diese Art auch von Stocks und Dalzell in Afghanistan und Scinde gesammelt

sei und da das Königliche Herbarium diese Pflanze gleichfalls von einem dieser Sammler besitzt, so hatte ich eine neue Bestätigung der Richtigkeit meiner Untersuchung, wenn es derselben überhaupt noch bedurft hätte. Stocks hat der Pflanze einen neuen Namen gegeben, da dieser aber sowohl von Bentham in der Flora australiensis bei Erwähnung der Müller'schen Art, als auch von Masters absichtlich verschwiegen wird und noch gar nicht gedruckt zu sein scheint, so will ich ihn gleichfalls unerwähnt lassen, um nicht, wenn auch nur indirect, zur Vermehrung der schon sehr ausgedehnten Synonymie in dieser Gattung beizutragen. Es wäre übrigens wünschenswerth, wenn die Sitte oder richtiger Unsitte, Pflanzen mit neuen Namen auszugeben, ohne sie zu veröffentlichen und zu beschreiben endlich ganz aufgegeben würde. Hibiscus caesius habe ich im Jahre 1849 bekannt gemacht, der damit identische H. pentaphyllus Ferd. Müller ist im zweiten Fragment der Phytogr. Austr. S. 13 vom Jahre 1860—61 veröffentlicht, demnach dürfte wohl die Priorität des von mir vorgeschlagenen Namens dieser Pflanze nicht länger bezweifelt werden.

In der erwähnten Abhandlung über die von Speke und Grant gesammelten Pflanzen findet sich noch ein anderer Irrthum, welcher immer wieder auftaucht, obgleich ich ihn schon wiederholt monirt habe, weshalb die abermalige Berichtigung hier entschuldigt werden möge. Unter n. 17 ist Hibiscus gossypinus Thunberg aufgeführt und dabei die gleichnamige in De Candolle's Prodr. I pag. 453 und in der Flora of tropical Africa citirt. Ob die betreffende Stelle aus De Candolle's Prodr. hier mit Recht angezogen wird, ist mir sehr zweifelhaft; nach dem Wortlaut der kurzen Diagnose zu schliessen, gehört sie nicht hierher, die andere ist allerdings hierher zu rechnen. Masters tritt dort Harvey's Ansicht bei, nach welcher die auch am Kap der guten Hoffnung vorkommende, von Ecklon und Zeyher fälschlich als Hib. ferrugineus Cav. bezeichnete Art mit H. gossypinus Thunb. zusammen fallen soll. Dass diese Auffassung durchaus unrichtig ist, habe ich schon in der botanischen Zeitung 1864 S. 12 und ebendaselbst Jahrgang 1869 S. 65 zur Genüge auseinandergesetzt, weshalb ich nur darauf zu

verweisen brauche. Der Name Hibiscus gossypinus ist ganz zu verwerfen, da Thunberg nicht bloss diesen, sondern auch Hib. pusillus darunter verstand, wie die Originalexemplare seines Herbariums beweisen, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte. Thunberg beschrieb sowohl H. gossypinus als H. pusillus als zwei verschiedene Arten zu gleicher Zeit an ein und demselben Orte, beide Pflanzen gehören aber zu einer Art, welcher selbstverständlich keiner dieser beiden Namen belassen werden kann, sondern den von mir bereits im Jahre 1849 veröffentlichten Namen Hib. cuneifolius führen muss. Die Pflanze, welche Harvey, Masters und Oliver Hib. gossypinus Thunbg. nennen, hat Thunberg nie zu sehen bekommen, es ist die von mir gleichfalls schon 1849 als Hib. fuscus beschriebene Art.

Schliesslich sei mir noch gestattet, darauf hinzuweisen, dass die von Masters in der Flora of tropical Africa als Hibiscus Grantii beschriebene, mir gleichfalls sehr wohl bekannte Art, von welcher Oliver*) an der oben erwähnten Stelle überdies eine gute Abbildung gibt, zur Gattung Kosteletzkya gehört und unter gleichem Trivialnamen dahin gebracht werden muss und dass die von Thom. Anderson als Hibiscus Welshii beschriebene Art nicht zu dieser Gattung, sondern zu Cienfuegosia (Fugosia Juss.) gehört.

Literatur.

Physik. H. C. Vogel, Absorption der chemisch wirksamen Strahlen in der Atmosphäre der Sonne. — Die Abschwächung des Lichtes nach den Rändern der Sonnenscheibe durch die Absorption der die Sonne umgebenden Atmosphäre hervorgebracht, ist von Bouguer beobachtet und durch photometrische Messungen das Verhältniss der Helligkeit eines um $^3/_4$ des Halbmessers an der Mitte der Scheibe befindlichen Punktes zu der im Mittelpunkt vorhandenen Helligkeit zu $^{35}/_{48}$ bestimmt worden. Secchi und Liais haben diese Beobachtungen erweitert und die Absorption, welche die Sonnenatmosphäre auf Wärmestrahlen ausübt, zu bestimmen versucht. Verf. dehnt dieselben auch auf die chemisch wirksamsten stärker brech-

---

*) Transactions of the Linnean society vol. XXIX, 1. und 2. Theil (1873) pag. 36. tab. 12.

baren Strahlen aus. Obwohl jedes photographische Bild der Sonne eine sehr starke Lichtabnahme von der Mitte nach dem Rande erkennen lässt, ist es doch noch nicht gelungen, die absorbirende Wirkung der Sonnenatmosphäre für chemische Strahlen durch Intensitätsmessungen an verschiedenen Punkten der Sonnenoberfläche zu bestimmen, was Verf. jetzt versucht. Die Lichtstärke, durch photographische Schwärzungen in allgemein vergleichbarem Maase auszudrücken, versuchten schon Herschel, Claudet u. a. vergebens, weil es nicht gelang, eine photographische Schicht von stets gleicher Empfindlichkeit herzustellen und einen nach bestimmten Gesetzen erfolgenden Zusammenhang zwischen Schwärzung der lichtempfindlichen Schicht, Dauer der Exposition und Lichtstärke ausfindig zu machen. Die photochemischen Untersuchungen von Bunsen und Roscoe haben dargethan, dass bei Anwendung photographischen Papiers zwischen der wirkenden Lichtintensität und der dadurch in gleicher Zeit erzeugten Schwärzung keine Proportionalität besteht. Die sehr genauen Beobachtungen ergaben aber, dass innerhalb sehr weiter Gränzen gleiche Producte aus Lichtintensität und Insolationsdauer, gleichen Schwärzungen auf Chlorsilberpapier entsprechen, also bei gleichen Schwärzungen die Gleichung J t=J, t, (wenn J die Lichtintensität und die Insolationsdauer bezeichnet) besteht. Hiermit ist der Weg gezeigt mittelst einfacher Beobachtungen chemische Lichtwirkungen in allgemein vergleichbarem Masse auszudrücken. Verf. hat zum Zweck ser Lichtintensitäten-Messung für verschiedene Punkte der Sonnenscheibe Sonnenphotographien direct auf Chlorsilberpapier ausgeführt. Dieses wurde auf eine Glaspatte aufgespannt und so in der am Fernrohr befestigten Camera exponirt. Am 8. März 1872 wurden 2 Sonnenbilder angefertigt, das erste 30 Secunden, das zweite 40 Secunden exponirt. Der Durchmesser der Bilder war 108 Mm., die Abstufung des Lichtes nach dem Rande der Scheibe war auf beiden deutlich. Auf einer photographisch hergestellten Scala wurden nun für verschiedene Puncte des photographischen Sonnenbildes Puncte gleicher Schwärzung aufgesucht. Da bei Anfertigung der Scala die Intensität des Lichtes i constant anzunehmen ist, ebenso die Expositionszeit t bei einem Sonnenbilde für alle Puncte dieselbe war, so hat man, wenn J_0 die Intensität des Lichtes in der Mitte der Sonnenscheibe, J_1 die in einem andern Puncte befindliche Intensität bedeutet $J_0 t = it_1$ und $J_1 t = it_2$. Die Intensitäten J_0 und J_1, werden sich hier wie die der betreffenden Schwärzung der Scala entsprechenden Zeiten t_1, und t_2 verhalten. Die gut übereinstimmenden Beobachtungen sind folgende und sind hier die sich direct ergebenden Zahlen in dem Verhältniss verändert, dass bei beiden Bildern für die Intensität des Lichtes im Mittelpunct der Scheibe die Zahl 100 resultirt. Unter I die Entfernungen vom Mittelpunct mit Radius = 54, unter IIa die Intensitäten des ersten, unter IIb die des zweiten Bildes.

I	IIa	IIb	I	IIa	IIb
0	100,0	100,0	32	—	84,5
4	100,0	99,0	33	78,4	
8	—	97,9	35	77,2	—
9	99,0	—	36	—	78,1
11	98,9	—	37	75,0	—
12	—	100,0	39	68,8	—
13	97,9	—	40	—	67,7
15	97,9	—	41	64,6	—
16	—	95,8	43	60,3	—
17	95,6	—	44	—	56,4
19	95,6	—	45	53,1	—
20	—	95,0	46	—	48,4
21	93,4	—	47	45,8	—
23	93,4	—	48	—	41,5
24	—	90,1	49	37,3	—
25	93,3	—	50	—	25,8
27	90,4	—	51	29,8	—
28	—	85,1	52	—	18,0
29	85,9	—	53	15,9	10,1
31	83,7	—	54,5	10,7	—

Am 13. März wurden die Versuche wiederholt und ergaben folgende Mittelwerthe aus 4 Beobachtungen:

I.	II.	I	II
0	100,0	45	53,9
4	100,0	47	40,0
14	98,9	49	32,6
24	94,3	51	28,6
34	78,4	53	18,7
40	70,0		

In den ersten Tagen des Mai wurden zahlreiche Beobachtungen von kleineren im Brennpunkte des grossen Aequatoreals angefertigte Sonnenphotographien ausgeführt, welche nur 45,4 Mm Durchmesser hatten. Sie ergaben nach Reduction auf die vorigen folgende Zahlen:

I	II	I	II
0,0	100,0	47,6	49,9
11,9	98,3	51,6	22,0
23,8	93,0	52,8	14,5
35,7	78,0		

Am 5. Mai wurde noch eine grössere Sonnenphotographie gemacht und für symmetrisch von der Mitte auf einem Durchmesser gelegenen Punkte die relativen Helligkeiten im Verhältniss zum Mittelpunct bestimmt, der Dnrchmesser der Photographien betrug 102,9 Mm. Es wurde die Vergleichung mit zwei zu verschiedenen Zeiten angefertigten Scalen vorgenommen:

I	II Scala 1	Scala 2	I	II Scala 1	Scala 2
0,0	100,0	100,0	10,5	98,4	99,0
0,0	100,0	100,0	47,2	49,0	48,0
10,5	98,1	99,0	52,5	28,1	30,7
21,0	90,0	91,1	53,5	18'8	19,5
31,5	84,3	86,3			

An mehren grossen Sonnenflecken auf dieser Photographie hat Vrf. noch das relative Helligkeitsverhältniss zwischen Fleck Penumbra und den nächstliegenden Theilen der Sonnenoberfläche zu bestimmen gesucht und im Mittel ergab sich das Helligkeitsverhältniss der Kernflecke zu den nächstliegenden Theilen der Sonne zu 0,097, das der Penumbra zu 0,630. Werden die Entfernungen vom Mittelpunkt als Abcissen, die zugehörenden aus obigen Beobachtungen resultirenden Intensitäten als Ordinaten aufgetragen, so stellt die durch diese bestimmten Punkte gehende Curve die Abnahme der Intensitäten von der Mitte der Sonnenscheibe nach dem Rande hin dar. Die Ordinaten I, der sich den Beobachtungen am besten anschliessenden Curve sind für die Entfernungen E vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe wie folgt bestimmt worden:

E = sin radius = 12	⊙	I	E = sin radius = 12	⊙	I
0	0°0'0	100,0	7	35 41. 2	84,5
1	4 46. 8	100,0	8	41 81. 6	77,0
2	19 35. 7	99,4	9	48 35. 4	66,0
3	14 28. 6	98,2	10	56 26. 6	51,0
4	29 28. 3	96,4	11	66 26. 6	23,0
5	34 37. 5	93,7	12	90 0. 0	13,5
6	30 0. 0	89,8			

Vergleicht man diese Beobachtungen mit den von Liais, Secchi u. a. für die weniger brechbaren Strahlen, so zeigt sich, dass die Absorption für die chemischen Strahlen in der Sonnenatmosphäre eine beträchtlich schwächere ist. — (Leipziger Berichte 1872 II. 135—141)

Helmholtz, galvanische Polarisation in gasfreien Flüssigkeiten. — Bekanntlich entsteht, wenn ein daniellsches Zinkkupferelement durch eine Wasserzersetzungszelle mit Platinelektroden geschlossen wird, ein Strom von schnell abnehmender Stärke, der zwar bald sehr schwach wird, aber selbst nach sehr langer Zeit nicht ganz aufhört, dieser Strom mag polarisirender heissen. Wenn man nachher die Zersetzungszelle von dem daniellschen Elemente trennt und ihre Platinplatten mit dem Voltameter verbindet, so erhält man einen depolarisirenden Strom, der in der Zersetzungszelle entgegengesetzte Richtung hat als der polarisirende und auch erst stark ist und dann schwindet. Auf diesen einfachen Versuch stützt sich Verf. zur Lösung der Frage: worauf beruht die unbegränzt lange Fortdauer des polarisirenden Stromes? In einer wie angegebenen Kette kann nämlich, wenn nicht noch andere Veränderungen vorgehen, die nach dem Faradayschen Gesetze erfolgende

elektrolytische Leitung in den Flüssigkeiten nicht zu Stande kommen ohne eine Verletzung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft. Wenn nämlich keine andern Aequivalente potenzieller Energie verbraucht werden, müssten in einer solchen Kette das mechanische Aequivalent der in dem Stromkreise erzeugten Wärme gleich sein dem Arbeitsaequivalent der bei der Electrolyse wirksam gewordenen und verbrauchten chemischen Kräfte. Letztes ist aber, wenn die Zersetzung nach dem Gesetze der elektrolytischen Aequivalente vor sich geht, negativ, kann daher nicht einer durch den Strom zu erzeugenden positiven Wärmearbeit gleich sein. Wasserzersetzung kann also, wenn das Faradaysche Gesetz auschliesslich gilt, durch ein daniell'sches Element auch in der geringsten Menge nicht dauernd unterhalten werden. In der That wird ein Freiwerden der Gase oder Wassers bei dem obigen Versuche nicht beobachtet selbst bei anhaltendstem Strome, doch ist zu bemerken, dass auch nicht durch Diffusion oder ähnlichen Process die bei der Polarisation der Platten gegen diese hingedrängten Moleküle von Wasserstoff und Sauerstoff frei werden und sich etwa wieder unelektrisch von den Platten entfernen könnten, das würde immer wieder als Arbeitsresultat eine Wasserzersetzung ergeben, für welche keine äquivalente treibende Kraft in dem daniellschen Elemente gegeben wäre. Wenn wie wahrscheinlich bei der galvanischen Polarisation der Elektroden eine veränderte Anordnung des H. und O. Stromes eintritt, so werden diese Theilchen jedenfalls durch Anziehungskräfte an ihrer Stelle festgehalten, bis neue starke Kräfte zu Hilfe kommen um sie frei zu machen. Welche Beziehungen zwischen elektrischen und chemischen Anziehungskräften man auch annimmt, so wird nach dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft eine elektrische Anziehung auf eines der Elemente, deren Potential gross genug ist, um die chemische Verwandschaft zu überwinden, ebenselbst wiederum nur durch eine Kraft von gleichem oder grösseren Arbeitsäquivalent überwunden werden können, um das angezogene Theilchen frei beweglich in der Flüssigkeit zu machen. Wenn nun hier die elektromotorische Kraft des daniellschen Elementes keine sichtbare Wasserzersetzung hervorbringt, so erzeugt sie doch Polarisation der Elektroden und diese ist selbst ein Arbeitsäquivalent, denn die polarisirten Platten sind nachher, von dem polarisirenden galvanischen Element getrennt, im Stande selbstständig einen elektrischen Strom zu erzeugen, also Wärme im Leitungsdraht zu entwickeln. Im Zustande der Polarisation haben wir es offenbar mit einer veränderten Anordnung der ponderablen Atome und der Elektricitäten in der Zersetzungszelle und an ihren Elektroden zu thun. Der Zustand der Polarisation ist ein neuer Gleichgewichtsstand, dem die Zersetzungszelle unter dem Einfluss der Elektrisirung der Elektroden zustrebt und der, wenn die Elektricität der Elektroden sich entladen kann, wieder in den Zustand elektrisch neutralen Gleichgewichts zurückstrebt. Da aber zur Herstellung eines veränderten Gleichgewichtes in einem begränzten

System von Körpern, wie die Zersetzungszelle ist, stets nur ein endlicher Betrag von Arbeit nöthig ist, so kann die Herstellung der Polarisation stets nur einen Strom von endlicher Dauer geben oder einen, dessen Intensitat sich asymptotisch der Null nähert und der polarisirende Strom könnte nur ebensoviel Elektricität in der einen Richtung strömen machen, wie der depolarisirende in der entgegengesetzten Richtung. Verf.'s Versuche zeigen, dass man in gasfreien Flüssigkeiten und bei gasfreien Elektroden einem solchen Zustande sehr nahe kommen kann, in solchem Falle wirkt die Zersetzungszelle wie ein Condensator von sehr grosser Capacität. In der That wenn man nach gewöhnlicher Vorstellung negativ geladenen Sauerstoff der einen Elektrode positiv geladenen Wasserstoff der andern Elektrode genähert denkt, so dass ein Austausch der Elektricität zwischen der Elektrode und den Bestandtheilen des Wassers nicht möglich ist, so wird sich auf der Elektrode selbst die entsprechende Menge der entgegengesetzten Elektricität anhäufen können und jede Elektrode würde dann mit der Flüssigkeit einen Condensator von verschwindender Dicke der isolirenden Schicht und ebendeshalb von ungeheurer Capacität bilden, Diese Analogie haben Varley und Maxwell betont. Wirklich entsprechen die Erscheinungen, die bei Einschaltung eines polarisirten Plattenpaars in einem Stromkreis entstehen, im wesentlichen denen, welche ein Condensator von sehr grosser Capacität darbieten würde. Der polarisirende Strom ist der, welcher den Condensator ladet, der depolarisirende der, welcher ihn entladet. Man stelle sich die Capacität des Condensators nur so gross vor, dass seine Ladung und Entladung Secunden und Minuten in Anspruch nimmt. Varley versuchte solche Capacität zu messen, aber es spielen dabei noch andere Vorgänge eine wesentliche Rolle. Die Vorgänge bei wirklichen Versuchen mit polarisirbaren Elektroden unterscheiden sich von denen an einem gut isolirbaren Condensator dadurch, dass der ladende Strom viel länger dauert als der entladende, langsamer abnimmt und eigentlich nie ganz aufhört. In dieser Beziehung erscheint eine Zelle mit polarisirbaren Platinplatten einem Condensator mit schlecht isolirender Zwischenschicht ähnlich und selbst die Erscheinungen des elektrischen Rückstandes finden ihr Analogon in der nach jeder Unterbrechung des Stromes neu hervortretenden Verstärkung der Polarisation. Es läge nah bei einer polarisirten Zersetzungszelle denselben Grund für die Fortdauer des ladenden Stromes anzunehmen wie für einen schlecht isolirenden Condensator, nämlich die Existenz einer geringen metallartigen Leitungsfähigkeit in den elektrolysirbaren Flüssigkeiten, was eine Beschränkung des Faraday'schen Gesetzes einschliessen würde, doch ist erst zu untersuchen, ob nicht andere Veränderungen in der Flüssigkeit und den Elektroden vor sich gehen, die ähnliche Erfolge haben und zwar wäre an die Rolle zu denken, welche die in der Flüssigkeit aufgelösten oder nach Graham in dem Metall der Elektroden occludirten Gase spielen können.

Bekanntlich wird die galvanische Polarisation einer Platinplatte verändert oder aufgehoben, welche als Wasserstoffelektrode in einer Zersetzungszelle dient, durch directe Berührung mit Luft, durch Zuleiten lufthaltigen Wassers und durch Berührung von solchen Flüssigkeiten, welche Sauerstoff chemisch gebunden halten, denselben aber an den ausscheidenden Wasserstoff abgeben können. Dasselbe gilt für die Sauerstoffpolarisation einer Platinplatte, wenn sie mit im Wasser gelösten Wasserstoff oder andern chemischen Verbindungen in Berührung ist, welche Sauerstoff aufnehmen können. Ausserdem ist bekannt, dass das Platin nach Grahams Entdeckung, wenn auch weniger als das Palladium die Fähigkeit hat, Wasserstoff in seine eigene Masse aufzunehmen. Die Aufnahme von Sauerstoff bei geschmolzenem Silber konnte für das Platin auf chemischem Wege allerdings nicht direct nachgewiesen werden, doch scheinen Verf.'s Polarisationserscheinungen anzuzeigen, dass für den Sauerstoff ganz ähnliche Verhältnisse wie für den Wasserstoff bestehen und dass nur die Menge des von Platin zu occludirenden Sauerstoffes viel geringer ist als die des Wasserstoffes. Wenn nun ein elektrischer Strom durch eine Wasserzersetzungszelle geht, deren Flüssigkeit H. gelöst enthält oder deren Platinelektroden ihn occludirt haben, so wird an derjenigen Elektrode, zu welcher der Strom den O. hindrängt, diese wieder zu Wasser werden können, indem eine entsprechende Menge gelösten H's. aus der Flüssigkeit oder occludirten H's. aus der Elektrode dazu verbraucht wird. Andererseits wird statt dieses bisher freien H's. eine gleiche Menge elektrolytisch ausgeschiedenen H's. an der andern Elektrode wieder erscheinen und entweder in der Flüssigkeit sich lösen oder in die Platinelektrode selbst hineingedrängt werden. Obgleich nun hierbei also Elektrolyse in der Flüssigkeit statt hat, kommen doch schliesslich die beiden Producte der Elektrolyse gar nicht zum Vorschein, sondern es verschwindet freier H. an oder in der einen Elektrode und es tritt an oder in der andern vermehrt auf. Diesen Vorgang nun nennt Verf. elektrolytische Convection. Bei diesem Processe ist daher auch von der den Strom treibenden elektromotorischen Kraft nicht die Arbeit gegen die chemischen Verwandtschafts-Kräfte des H. und O. zu leisten, welche geleistet werden muss, wenn das Wasser in beide Elemente endgültig getrennt werden soll und elektrolytische Convection kann deshalb auf eine schwache elektromotorische Kraft unterhalten werden, die durchaus nicht im Stande ist, Wasser wirklich zu zersetzen, wie z. B. durch die Kraft eines Daniell'schen Elementes. Dasselbe gilt, wenn die Flüssigkeit sauerstoffhaltig ist oder die Platinplatten O occludirt enthalten. Dann verschwindet durch die elektrolytische Convection freier Sauerstoff auf der einen Seite, während die gleiche Menge auf der andern zum Vorschein kommt. Der so bei dem Vorgange der Convection an der einen Elektrode frei gewordene H. oder O. ist, soweit er nicht in der Elektrode occludirt ist, offenbar eben so frei, in der Flüssigkeit zu

diffundiren, durch Strömungen derselben fortgeführt zu werden, sich als Gas zu entwickeln, wenn die Flüssigkeit gesättigt ist wie die bei der gewöhnlichen Elektrolyse entwickelten Gase. Indem er in der Flüssigkeit diffundirt, kann er auch wieder zur andera Elektrode gelangen um wieder der elektrolytischen Convection zu verfallen und auf diese Weise in stetem Kreislaufe einen gewissen Grad elektrischer Strömung unterhalten können. Ein daniell'sches Element kann also in einer Wasserzersetzungszelle mit Platinelektroden nicht blos dann, wenn die Flüssigkeit mit der Luft in Berührung ist einen nie aufhörenden schwachen Strom unterhalten, sondern auch in einem vollkommen abgeschlossenen Gefässe, wenn dessen Elektroden mit O gesättigt sind und seine Flüssigkeit O aufgelöst enthält. Der zu diesen Versuchen dienende Apparat war ein mit einer Quecksilberluftpumpe verbundenes und hermetisch verschlossenes Voltameter, das zwei grosse cylindrisch umgebogene Platinplatten von etwa 180 und 300 Quadrat Cm. Fläche enthielt, die durch eingeschmolzene Platindrähte nach aussen hin Ableitung hatten. Die Flüssigkeit in diesem Voltameter reichte unten bis an das Quecksilber der Pumpe, mit dem sie gehoben und gesenkt wurde, während die über der Flüssigkeit sich sammelnden Gase durch einen besonderen Hahn bald wieder entfernt werden konnten. So war es möglich über der Flüssigkeit stets wieder ein nur Wasserdämpfe enthaltendes Vacuum herzustellen und die Flüssigkeit allmählig von jeder Spur aufgelösten Gases ganz zu befreien. OSättigung der Platte erreicht man, wenn man mehre Tage lang an beiden durch einen schwachen Strom, der durch einen eingeschobenen Platindraht als H Elektrode eingeleitet wird, O entwickelt. Verf. hat wochenlang einen nur durch elektrolytische Convection unterhaltenen Strom unter dem Einfluss eines begränzten OVorrathes in hermetisch abgesperrter Flüssigkeit bestehen sehen. Charakteristisch für den Einfluss der Flüssigkeit ist, dass jede mechanische Bewegung derselben namentlich circulirende durch Temperaturänderungen erzeugte, den Strom erheblich verstärken. Das fällt aber in gasfreien Flüssigkeiten fast ganz weg. Viel wirksamer als O ist nun in dieser Beziehung H, weil dieser in sehr grosser Menge in den Platten sich ansammeln kann. Bei reichlicher Sättigung der Platten und der Flüssigkeit mit elektrolytisch entwickelten H erhält sich eine solche Zersetzungszelle gegen schwache Ströme Stunden- und selbst Tagelang wie ein unpolarisirbares Element ähnlich einer Silberlösung zwischen Silberelektroden. Man kann Widerstandsmessungen in ihrem Kreise völlig genau ausführen und sie zeigt nach Unterbrechung des Batteriestromes kaum eine Spur von Polarisation. Besser gelang es diesen Zustand der HSättigung unter Anwendung verdünnter Schwefelsäure als elektrolytischer Flüssigkeit hervorzurufen als mit destillirtem Wasser. Die Constanz des Stromes endet, wenn durch die Convection des H der Vorrath desselben in der einen Platte sparsamer wird. Unter diesen Bedingungen kann man zuweilen bei An-

wendung nur eines Daniell'sches Elementes Entwicklung von H als Gas an der Platte beobachten, anderer hinzugefügt wird, also scheinbare Wasserzersetzung. Das ist schon früher beobachtet worden. Nur wenig anders ist der Verlauf, wenn ohne Veränderung des Zustandes der Elektroden die elektrolytische Flüssigkeit gasleer gemacht wird dadurch, dass man sie wochenlang im Vacuum der Quecksilberpumpe erhält. Stark verdünnte Schwefelsäure wurde so frei von Gas, dass sie beim Auspumpen gar nicht mehr vom Gefässe sich loslöste, sondern unter dem negativen Drucke einer Quecksilbersäule von 60 Mm. Höhe noch nicht zerriss. Auch bei Anwendung destillirten Wassers brachte Verf. es stets dahin, dass die aus dem Wasser noch entweichenden Spuren von Luft in 4 Tagen den Druck in dem Vacuum, dessen Volum $^1/_6$ von dem der Flüssigkeit betrug und das nur Wasserdampf enthielt, nicht mehr wahrnehmbar steigerten. Auch noch unter diesen Umständen traten nämlich, wenn die Platten mit einem der Gase reichlich beladen waren, Ströme von mehren Tagen Dauer ein, die aber endlich ganz unmerklich wurde. Der angewandte Multiplicator zeigte 1° Ablenkung, wenn ihn ein Strom durchfloss, der in 24 Stunden 0,03 Kubik Cm. H zu entwickeln im Stande war. Ein zweiter Unterschied ist, dass die Verstärkung des Stromes nun durch Bewegung der Flüssigkeit fortfiel. Dagegen zeigte sich der Einfluss der in den Platinplatten occludirten Gase sehr deutlich, wenn die Grösse des in beiden enthaltenden Gasvorrathes verändert wurde. Zu diesem Behufe führte Verf. bei anfänglicher OBeladung der Platten an beiden leitend verbundenen Platten auf elektrolytischem Wege kleine Mengen H ein. Die zweite Elektrode war das mit wenig Zink versetzte Quecksilber, die elektrolytische Flüssigkeit war destillirtes Wasser. Je öfters nun Verf. das that, desto kürzer wurde der Strom, den ein daniell'sches Element in dem Voltameter hervorrief und auch der Depolarisationsstrom nach Ausschaltung des Daniells. Dieselben Stadien der Stromstärke die anfangs bei reichlicher OBeladung in 24 Stunden durchlaufen waren, wurden schliesslich in 18 Minuten durchlaufen. Wurde aber nach Eintritt dieses Stadiums noch weiter Wasserstoff an die Platten geführt, so stieg wieder die Stromesdauer, weil nun doch H Beladung der Platten eintrat. Das Minimum herzustellen ist sehr schwierig wegen der langsamen Bewegung der Gase im Metall. Diese zu zeigen genügt Folgendes. Polarisirte Platinplatten in gewöhnlichen Lufthaltigen Flüssigkeiten stehend verlieren ihre Polarisation anscheinend in wenigen Stunden oder Minuten, wenn sie leitend verbunden werden. Dagegen in gasfreier Flüssigkeit schwindet die Polarisation anfangs schnell, später sehr langsam. Verf. beobachtete in solchem Falle den depolarisirenden Strom 16 Tage am Multiplicator. Aus den elektrolytischen Aequivalenten des vorher zur Polarisirung der Platten gebrauchten Stromes und des nachher noch bestehenden Depolarisationsstromes ergab sich, dass noch Monate bis zur völligen Beseitigung der Gasbeladung vergehen mussten. — Die Erschei-

nungen, welche bei der Polarisation denen des Rückstandes in einer Leidenerflasche ähnlich sind, erklären sich durch die Occlusion der Gase. Wenn H in eine Platinplatte hineingedrängt wird und man den Strom einige Secunden unterbricht, so erhält das Gas Zeit, sich in das Innere vorzuschieben und dadurch seine Dichtigkeit in den oberflächlichen Schichten zu vermindern. Schliesst man den Stromkreis wieder, so ist der Widerstand gegen das Eindringen neuen H's dadurch vermindert worden, der Strom wird stärker sein können. Umgekehrt kann der Depolarisationsstrom das bis zur Oberfläche vorgedrungene Gas beseitigen; unterbricht man ihn, so wird der von innen langsam herandringende H sich an der Oberfläche anhäufen und deren Polarisation verstärken können. Bekanntlich kann hinter eine OPolarisation in einer Platinplatte noch gleichzeitig eine ältere HPolarisation bestehen, welche zum Vorschein kommt, wenn erstere geschwunden ist und umgekehrt. Die hieher gehörigen Erscheinungen erklären sich, wenn man für die Fortbewegung der in den Metallen occludirten Gase auch dieselben Gesetze wie für die Wärmeleitung annimmt. Endlich ist zu bemerken, dass in diesen Fällen, nach Verlauf des condensatorischen Stromes weitere Strömung nur noch eintreten kann in dem Masse als noch Gasquanta aus dem Innern des Metalles an die Oberfläche dringen. Wenn das nun noch sehr langsam geschieht, wird die Stromstärke in dem Kreise fast unabhängig von seinem Widerstande, so dass in Verf.s Versuchen Einschaltungen von 20—60 Meilen Telegraphendraht zwar für einige Secunden die Nadel des Multiplicators zurückweichen machten, sie dann aber bald wieder ganz auf ihre frühere Ablenkung kommen liessen. Der Widerstand des übrigen Stromkreises betrug nur 2 Meilen desselben Drahtes, das Verhalten der bei wechselndem Widerstande im Kreise eintretenden dauernden Stromesstärken war ebenso als bestände an der Oberfläche der Platten ein Uebergangswiderstand, gegen den 40—60 Meilen Draht verschwindend klein waren. Dieser ungeheure scheinbare Uebergangswiderstand bestand aber nur für die gerade vorhandene Stromrichtung, so wie man einen Strom von entgegengesetzter Richtung hervorrief, war er verschwunden. Dies gilt nicht nur für Platinelektroden, die durch ein daniell'sches Element bis zum Maximum polarisirt sind, sondern auch für solche, die sich fast bis zum Verschwinden der Polarisation wieder depolarisirt haben und also ihrem natürlichen Zustande möglichst nahe gekommen sind. — (*Berliner Monatsbericht 1873 S. 587—597*).

Chemie. U. Hlasiwetz und J. Habermann, über die Proteinstoffe. — Vff. waren bei ihren früheren bezüglichen Untersuchungen von der Vermuthung ausgegangen, es könne eine Beziehung zwischen den Proteinstoffen und den Kohlenhydraten bestehen und glaubten, es würde sich ein Beweis hierfür in den Producten einer vorsichtigen Oxydation dieser Stoffe finden lassen nach einer früher bei den Kohlenhydraten mit Erfolg angewendeten Methode. Aber sie erhielten hier solche Säuren nicht, sondern wie-

der nur entferntere Umsetzungsproducte, die ebensogut von anderen Verbindungen wie von den Kohlenhydraten abstammen konnten. Doch hatte sich auch ergeben, dass die Zahl der nächsten primären Umsetzungsproducte der Proteinstoffe eine beschränkte sei und wenn es nur gelänge diese ganz glatt abzuspalten, so war für ihre chemische Characteristik doch ein fester Anhalt gewonnen. Bekanntlich äussern nicht oxydirende Säuren gleichfalls eine zersetzende Wirkung auf Proteinstoffe, die vielleicht jener analog sein könnte, welche unter denselben Umständen bei den Glucosiden eintritt. Man hatte aber unter den Producten dieser Zersetzung nie Kohlehydrate gesucht. Dies und dass pflanzliche Proteinstoffe auch ein neues Zersetzungsproduct die Glutaminsäure liefern, welche aus den thierischen nicht erhalten werden konnte, führte zum genauern Studium dieser Zersetzungsart. Es zeigte sich, dass die Salzsäure neben der blossen Spaltung auch noch eine tiefer gehende Zersetzung bewirkt, in deren Folge dann die saure Lösung der Proteinstoffe bei anhaltendem Kochen braun, zuletzt schwarz und sehr dicklich wird. Nach vielen Versuchen fanden Vff. im Zinnchlorür das beste Mittel der Bildung jener gefärbten secundären Producte vorzubeugen und die Zersetzung exact auszuführen. Wahrscheinlich wirkt die Salzsäure durch ihren Chlorgehalt theilweise oxydirend und das hebt das Zinnchlorür auf, denn man sieht, dass bei solchem Zusatz die salzsauren Lösungen der Proteinstoffe auch nach tagelangem Kochen völlig klar und nur wenig gefärbt bleiben und man erkennt die Theilnahme des Chlorürs an der Reaction auch daran, dass nach einiger Zeit der Einwirkung Schwefelwasserstoff in der verdünnten Flüssigkeit nicht mehr den braunen Niederschlag des Zinnsulfürs sondern den gelben des Sulfids erzeugt. — **Casein** hatte sich schon früher als solche Proteinmodification ergeben, welche sich leicht und glatt umsetzt. Die Methode dafür ist folgende. Man bringt in den Kolben $1/_2$ Kilo fett freies Casein und 1 Litr. reine Salzsäure, fügt nach Durchdringen beider 1 Liter Wasser und 375 Gramme krystallisirtes Zinnchlorür hinzu, verbindet den Kolben mit einem Rückflusskühler und erhält es 3 Tage lang ununterbrochen im Sieden. Die violette Farbe des Caseins geht nach dem Zusatze des Zinnchlorürs in lichtbräunlich über, dann verdünnt man mit dem 10fachen Vol. Wasser und fällt das Zinn mit Schwefelwasserstoff, dampft das Filtrat auf dem Wasserbade ein bis zur Syrupdicke, auf welchem sich ein krystallinisches Häutchen bildet, und stellt es dann zum Krystallisiren kühl. Nach 2 Tagen erstarrt es zu einem salbenartigen Brei feiner Krystallnadeln, die im Wasser leicht löslich sind. Um sie von der dicken Mutterlauge zu befreien, sauge man das Flüssige in Trichtern mit weitmaschigen Leinwandfiltern mittelst der Bunsenschen Filtrirpumpe ab und streiche die schmierige Krystallmasse auf weisse Thonplatten in diese saugt sich der Rest der Mutterlauge ein und die Krystalle (A) bleiben als weisse verfilzte Krusten zurück. Die die Mutterlauge enthaltenden Platten werden in Wasser ausgekocht und die

enthaltene Flüssigkeit zum Verdünnen der dicklichen Lauge benutzt. Die Salzsäure wird mit Kupferoxydul entfernt. Dabei scheiden sich wieder krystallinische Massen aus, welche aus Nadeln (B) und rundlichen Körnern (C) von Tyrosin und Leucin bestehen. Letzte ergeben sich reichlich bei weiterem Eindampfen der Laugen als krümlicher Brei. Von diesem muss nun die dickliche Flüssigkeit stets mit der Filtrirpumpe abgepumpt werden. Endlich gelangt man zu honigartigen Mutterlaugen, aus denen die noch vorhandenen Zersetzungsproducte getrennt wurden. In ihnen hat sich der Rest der Salzsäure angesammelt, welche durch das Kupferoxydul nicht vollständig entfernt werden konnte. Dieselben enthalten auch stets Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlorammonium. Die Salzsäure entfernt man nach dem Verdünnen mit siedendem Wasser noch durch feuchtes Silberoxyd, wobei sich Ammoniak entwickelt, das Filtrat wird mit Schwefelwasserstoff entsilbert und aus der dann ablaufenden Flüssigkeit der Ueberschuss dieses Gases durch Erhitzen vertrieben. Die erkaltete Flüssigkeit giebt auf Zusatz von basischessigsaurem Bleioxyd einen weissen Niederschlag (D), den man mit kaltem Wasser auswäscht und die darin enthaltene Säure (E) durch Zusetzen mit Schwefelwasserstoff gewinnt. Die von D abgelaufene Flüssigkeit wird gleichfalls durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und das Filtrat (d) eingedampft. Darin wurde nun noch Leucin und zwei Säuren gefunden, wovon die eine sich aus A leicht darstellen lässt, während die andere in D enthalten ist. Zur Gewinnung der letzten Substanzen wurde d wieder bis zum Sieden erhitzt und Kupferoxydhydrat so lange aufgetragen, als sich dasselbe noch auflöste. Die erhaltene lasurblaue Lösung lässt beim Auskühlen etwas Leucinkupferoxyd fallen oder bleibt klar. Die klare Flüssigkeit gab auf Zusatz von essigsaurem Silber oder basischessigsaurem Blei Niederschläge (F), welche den Rest der erwähnten Säuren enthielten und ein blaues Filtrat (f). Dieses wurde wieder mit Schwefelwasserstoff behandelt und eingedampft. Das in krümlichen Massen sich ausscheidende Leucin, das sich sehr leicht in Wasser löst, waren Vff. geneigt für eine ihm homologe Verindung zu halten, weil es Zahlen gab die sich $C_4 H_9 NO_2$ näherten. Da aber mehre Bereitungen keine übereinstimmenden Zahlen ergaben, wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass es doch ein Leucin sei, das durch eine geringe Beimischung verändert war. Zuletzt blieb noch etwas dickliche leimartig riechende honiggelbe Mutterlauge, die noch Leucin und fällbare Säuren lieferte. Die so aus der Zersetzung des Caseins erhaltenen Producte waren folgende. A (Glutaminsäure) eine in kaltem Wasser leicht lösliche Krystallmasse lässt sich aus sehr concentrirter filtrirter Lösung rein und farblos darstellen und giebt tafelförmige und spitze Krystalle von starksaurem Geschmack und saurer Reaction. Ihre Analyse ergab 32,7 C, 5,3 H und 19,4 Cl. Aus dieser Verbindung wurde die Glutaminsäure abgeschieden in Blättern und Tetraedern, die aus 40,8 C und 6,3 H bestehen. Jene Salzsäure-Verbindung entsteht aus ihr durch blosses

Auflösen in concentrirter warmer Salzsäure, schiesst schnell nach dem Erkalten an und wird von der sauren Flüssigkeit auf porösen Platten befreit und dann umkrystallisirt. Diese Krystalle sind triklin isch. Diese salzsaure Glutaminsäure ist in kalter concentrirter Salzsäure so schwer löslich, dass eine gefärbte Rohkrystallisation derselben mit Salzsäure ohne Verlust rein gewaschen werden kann. Bromwasserstoffsaure Glutaminsäure entsteht direct durch Auflösen der Glutaminsäure in concentrirter Bromwasserstoffsäure und bildet schöne Drusen prismatischer Krystalle, ihre Formel ist $C_5\ H_9\ NO_4$-HBr. Die Glutaminsäure reducirt auch in ganz verdünnter Lösung die Fehlingische Kupferflüssigkeit beim Erwärmen so leicht wie Traubenzucker. Die Anwesenheit von Leucin verhindert jedoch diese sehr empfindliche Reaction. Salpetersaures Silber aber wird von ihr nicht reducirt. — B und C sind noch ziemlich gefärbt und das Rohleucin enthält stets noch wechselnde Mengen Tyrosin neben Spuren der andern Zersetzungsproducte. Zur Trennung von Tyrosin und Leucin wurde das Rohpräparat mit viel Wasser in einem Kolben zum Sieden gebracht und in Ammoniak gelöst; dann Bleiessig eingetragen bis der braune Niederschlag ganz weiss wurde. Das lichte weingelbe Filtrat wurde wieder zum Sieden gebracht, verdünnte Schwefelsäure bis zur Sättigung des Ammoniaks und Fällung des Bleies zugetröpfelt und nochmals filtrirt. Das Tyrosin fällt in farblosen Krystallen, das Leucin aber bleibt gelöst. In dieses Filtrat nun leitet man Schwefelwasserstoff und gewinnt das Leucin. — D und E (Asparaginsäure). Der Niederschlag D hiezu wird unter heissem Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Die vom Schwefelblei dann ablaufende Flüssigkeit giebt nach dem Concentriren glänzende Blättchen einer Säure, welche fast reine Asparaginsäure ist; diese reducirt ebenfalls noch in verdünntester Lösung die Fehlingsche Kupferlösung, verhält sich auch gegen Silber und Bleisalze ganz wie die Glutaminsäure. — Die Niederschläge F bestehen aus viel asparaginsaurem und wenig glutaminsaurem Salz. — Die durch die Zersetzung des Caseins mit Salzsäure und Zinnchlorür erhaltene Flüssigkeit enthält stets Salmiak. Versetzt man einen Theil dieser concentrirten Lauge, aus welcher die Glutaminsäure und die Hauptmenge des Tyrosins und Leucins entfernt sind, mit Platinchlorid, so fällt viel Niederschlag von Platinsalmiak, der 43,8 Platin enthält. - Nach diesen Versuchen ist erwiesen: 1. das Casein liefert als Zersetzungsproducte ausschliesslich Glutamin- und Asparaginsäure, Leucin, Tyrosin, Ammoniak. 2. Es liefert weder Kohlehydrate noch deren Derivate. 3. Es ist höchst wahrscheinlich, dass das stets auftretende Ammoniak von jenen im Casein primär enthaltenen Verbindungen abstammt, welche gleichzeitig Asparagin- und Glutaminsäure liefern. Damit ist auch für das Verhältniss des nur lose gebundenen Stickstoffes der Proteinstoffe eine ungezwungene Erklärung gefunden. Es ist dies der Stickstoff jener NH_2 Gruppe, die aus Verbindungen wie Asparagin und Glutamin in Form von Ammoniak austritt, wenn sich Aspara-

gin- und Glutaminsäure bilden. Verbindungen dieser Art, welche beim Erhitzen mit Säuren und auch Alkalien unter Wasseraufnahme Ammoniak verlieren und diese Säuren liefern, müssen dann im Casein und den Proteinstoffen überhaupt präexistirend angenommen werden. 4. Die Glutaminsäure endlich charakterisirt nicht ausschliesslich die pflanzlichen Proteinstoffe, sie ist ein constantes und bedeutendes Zersetzungsproduct aller thierischen Proteinstoffe. Vff. erhielten im Maximum 29 Procent. — Die Versuche mit der Zersetzung der Proteinstoffe bei dem Albumin, Legumin und Pflanzeneiweiss lieferten dasselbe qualitative Ergebniss wie beim Casein. Die verschiedenen Proteinmodificationen liefern auch verschiedene Mengen dieser Producte und es erscheint mehr als Vermuthung, dass die Differenzen der Eigenschaften der Proteinmodificationen in einem verschiedenen Verhältniss der dieselben constituirenden primären Atomgruppen zu suchen ist. — (*Wiener Sitzungsberichte* 1873. LXVII. 470—485.)

L. Barth und C. Senhofer, ein Condensationsproduct aus der Oxybenzoesäure. — Diese Säure für sich destillirt giebt je nach der Menge und der Temperatur ein stark oder schwach gelbes Destillat, dessen Hauptmenge unveränderte Säure ist. Nach Lösung im Wasser und Behandlung mit Thierkohle krystallisirt aus dem Filtrat reine farblose Säure, die gelbe Farbe ist in der Kohle geblieben. Diese mit Aether extrahirt und dann verdunstet hinterbleiben gelbe Krusten. Auch wenn das gelbe Destillat mit warmem Wasser behandelt wird, ergiebt sich die gelbe Substanz, die filtrirt, der Filterrückstand dann mit Baryt und Thierkohle gekocht und die erhaltene rothe Lösung mit Salzsäure noch auszufällen ist. Reichlicher erhält man die Substanz, wenn man die Oxybenzoesäure mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuss in Röhren einschliesst und auf 200° erhitzt. Mit Beendigung der Reaction war der Röhreninhalt dunkelbraun, nach Wasserzusatz schied sich alsdann ein flockiger dunkelgrüner Niederschlag aus. In Lösung blieb nun neben überschüssiger Schwefelsäure noch Sulfooxybenzoesäure, welche mit der früher beschriebenen Sulfosäure identisch befunden wurde. Daneben findet sich noch unzersetzte Oxybenzoesäure. Der graue Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, in Aetzbaryt gelöst, und dann mit Thierkohle gekocht. Aus dem Filtrate fällte Salzsäure gelbgrüne Flocken, die getrocknet mit Thierkohle in einen Extractionsapparat gebracht und mit kochendem Aether behandelt wurde, bis eine rein gelbe Substanz überblieb. Unter dem Mikroskop wurden verfilzte Nädelchen erkannt. Sie sind rein gelb, in Aether ziemlich schwer löslich, leichter in Alkohol, aus welcher Lösung sie sich in sattgelben verworrenen Krystallconglomeraten ausscheiden; in heissem Wasser fast ganz unlöslich. Sie enthalten kein Krystallwasser, bleiben bis 300° unverändert, werden dann schmutzig gelb, sublimiren bei noch höherer Hitze, verkohlen z. Th. und der sublimirte Theil schmilzt bei 302°. In Schwefelsäure löst

sich die Substanz braun, auch Alkalien geben eine intensiv braunrothe Färbung. Die Analyse führt dann zu der Formel $C_{14}H_8O_4$. Die Substanz ist also dem Alizarin isomer und entsteht nach der Gleichung $2\,(C_7H_6O_3) = 2H_2O + tC_{,4}H_8O_4$. Sie ist wie das Anthrachryson ein Anthracenderivat. Mit Zinkstaub in einer Glasröhre in Wasserstoff- oder Kohlensäurestrom erhitzt, erhält man ein krystallinisches weisses Sublimat, welches nach der Reinigung in den Formen des Anthracens erscheint, in Benzol gelöst eine blaue Fluorescenz zeigt, eine in schön rothen Nadeln anschiessende Picrinsäureverbindung giebt und Schmelzpunct 212° hat. Die Analyse gab 93,97 C und und 5,62 H, also ganz unzweifelhaft Anthracen. Bei der Oxydation lieferte es Anthrachinon mit 276° 5 Schmelzpunct. Das gelbe Condensationsproduct entsteht also analog dem Anthrachryson, in dem sich 2 Mol. Oxybenzoesäure unter Wasserverlust zu 1 Mol. Bioxyanthrachinon vereinigen und seine Verschiedenheit von Alizarin beruht darauf, dass die beiden Hydroxyl nicht in einem Benzolkern sich befinden, sondern auf zwei vertheilt sind. Damit hängt denn auch zusammen, dass die Substanz nicht als Farbstoff zu verwenden ist. Verf. nennen sie Anthraflavon. Sie zeigt nur sehr schwachsaure Eigenschaften; salzartige Verbindungen sind auch nur schwierig rein darzustellen, nur Kali- und Barytsalz wurde untersucht, auch eine Biacetylverbindung. Anthraflavon in Ammoniak gelöst, das überschüssige Ammoniak im Wasserbade verjagt, entsteht eine tiefbraunrothe Lösung, die von Chlorbaryum flockig krystallinisch gefällt wird. Der Niederschlag wird dann bei Luftabschluss filtrirt. Nach dem Auswaschen und Trocknen hat man ein braunrothes krystallinisches Pulver, das bei 130° noch 2 Mol. Krystallwasser hält, die Analyse ergab 42,18 C., 2,49 H und 33,90 Ba, was der Formel $C_{,4}H_6BaO_4 + (H_2O)_2$ entspricht. Schöne Krystalle erhält man, wenn man Anthraflavon in Barytwasser löst, die Lösung im Vacuum trocknet, dann schnell mit kaltem Wasser behandelt, den Rückstand in siedendem Wasser löst, filtrirt und im Vacuum einengt. Dann krystallisirt nun das Barytsalz in glänzenden braunrothen Nadeln, die 5 Mol. Krystallwasser enthalten. Bei der Analyse wurden gefunden 45,10 C., 3,34 H. und 36,21 Ba. Dieses Salz wird schon von der Kohlensäure der Luft leicht zersetzt. Kalksalz aus dem Ammonsalze mittelst Chlorcalcium erzeugt, ist ein gelbbraunflockiger Niederschlag. Freies Kalihydrat löst Anthraflavon leicht zu einer dunkelrothbraunen Masse, die in Alkohol löslich, von freier Kohlensäure leicht zersetzt wird, daher auch nicht rein darzustellen ist. Besser löst man Anthraflavon in überschüssigem kohlensauren Kali, bringt im Vacuum zum Trocknen, löst in absolutem Alkohol, filtrirt bei Luftabschluss und bringt über Schwefelsäure zur Krystallisation. Man erhält braunrothe krystallinische Massen, kleine Nädelchen, die 25,18 K. enthalten. Das ebenso gewonnene Natronsalz bildet braunrothe mikroskopische Nädelchen. Alkoholische Lösung von Anthraflavon und Bleizucker gemischt erzeugen geringe Ausscheidung von röthlichen Flocken. Ammoniakalische Bleizuckerlösung bringt in Anthraflavonlösung einen äusserst volu-

minösen graurothen Niederschlag hervor, der ein basisches Salz ist. Silbersalz aus dem Ammonsalze durch salpetersaures Silber gefällt, ist ein flockiger braunrother Niederschlag. Acetylchlorid mit Anthraflavon im Wasserbade erwärmt zeigt gar keine Einwirkung. Beide im zugeschmolzenen Rohr bis 120° erhitzt, erhält man Biacetylanthraflavon in kleinern Krystallen, welche sich aus Aether in lichtgelben krystallinischen Krusten ausscheiden. Sie geben bei der Analyse 66,87 C., 3,98 H. — Beim Schmelzen von Anthraflavon mit Aetzkali konnte man die Entstehung von Oxybenzoesäure erwarten, sie erschien nur sehr untergeordnet. Trägt man Anthraflavon in wässeriges schmelzendes Aetzkali ein, so wird die Masse sofort blauviolet, später röthlichbraun und erhitzt man noch weiter, bis eine Probe mit Säure abgesättigt nur mehr schwache Trübung von ausgeschiedenen Flocken zeigt, so erhält man noch nach dem Behandeln der mit Schwefelsäure ganz abgesättigten Schmelze mit Aether, Verdampfen des Aethers und Lösen des Rückstandes in Wasser eine Flüssigkeit, welche nur theilweise durch essigsaures Blei gefällt wird. Niederschlag und Filtrat werden entbleit. Aus erstem erhält man gelbliche in schmierige Massen eingebettete Krystalle, die mit Eisenchlorid rothe Färbung geben. Aus dem von Blei nicht gefällten Theile erhält man Krystalle, die sich als Paraoxybenzoesäure mit wenig Oxybenzoesäure erweisen. In Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. löst sich Anthraflavon sehr schwer, erst nach langem Kochen mit grossem Säureüberschuss völlig. Nach dem Auskühlen krystallisiren gelbe Nadeln eines Nitroproductes, die sich an der Luft roth überziehen ganz ähnlich wie Nitroalizarin. Diese Substanz war nicht rein und scheint ein mehrfach nitrirtes Product zu sein. Die saure Mutterlauge, aus der sich die Nadeln ausgeschieden hatten, liefert nach Verdünnen mit Wasser und Eindampfen noch eine gemischte Krystallisation, in der vielleicht auch ein Oxydationsprodukt enthalten ist. Das Anthraflavon mit Natriumamalgam lange gekocht verändert sich nicht, die braunrothe Lösung mit Salzsäure übersättigt, lässt wieder Anthraflavon fallen. Nach Allem ist dieses am nächsten verwandt der Chrysophansäure, dem Oxyanthrachinon und vor Allem dem Isoalizarin. Von der Chrysophansäure unterscheidet es sich durch den Schmelzpunkt und die Löslichkeit in kohlensauren Alkalien, von Oxyanthrachinon aber durch die verschiedene Zusammensetzung. Mit dem Isoalizarin schien es identisch zu sein, was sich nicht bestättigte. Gemeinsam haben sie die Farbe und äussere Erscheinung, wenn sie aus Alkohol oder Aether krystallisirt sind, auch die prachtvolle Purpurfarbe beim Erhitzen mit Aetzkali und die intensiv braunrothe Farbe ihrer Lösungen in wässerigen Alkalien oder alkalischen Erden. Unterschiede: Isoalizarin krystallisirt aus Essigsäure dunkler, Anthraflavon gelblich, erstes zeigt unter dem Mikroskop undeutliche Formen, schmilzt bei 230—240° und giebt dabei ein orangefarbenes Sublimat, Anthraflavon schmilzt bei 203° und giebt gelbes Sublimat. Es lässt sich

übrigens auch beim Erhitzen von Oxybenzoesäure mit Chlorzink und zwar vortheilhafter erhalten. — *(Ebenda 176—185.)*

C. Senhofer, über Phenoltrisulfosäure. — Behufs deren Darstellung werden in starken Glasröhren 15 Gr. wasserfreie Phosphorsäure mit dem doppelten Gewicht Vitriolöl zu dünnem Brei gemischt, dann 6 Gr. Phenol zugefügt. Nach dem Zuschmelzen der Röhren mischt man durch langsames Schmelzen. Dabei erhöht sich die Temperatur bedeutend und die dickliche Flüssigkeit wird dunkler, nach mehren Stunden unter 180° rothbraun und zähflüssig und von schwefliger Säure überschichtet. Letzte entweicht nun bei dem Oeffnen, der Rückstand wird in viel Wasser gekocht, dann mit Ueberschuss von Kalkmilch versetzt und filtrirt. Durch zweimaliges Auskochen des Rückstandes kann ein grosser Substanzverlust vermieden werden. Das Filtrat wurde zur Entfernung des Aetzkalkes und Ueberführung des Kalksalzes in das Kalisalz bei 100° anfangs mit etwas doppelsaurem später mit einfach kohlensaurem Kali behandelt, bis kohlensaures Kali keinen Niedersshlag von kohlensaurem Kalk mehr gab. Zur Entfernung des Kaliüberschusses wurde die Flüssigkeit mit Essigsäure zur Trockne verdampft und der krystallinische Rückstand zur Beseitigung des essigsauren Kalis noch mit Alkohol extrahirt, das Ungelöste in Wasser aufgenommen und durch Umkrystallisiren und Abpressen gereinigt. Da die Untersuchung ergab, dass die alkalische Reaction der von Kalk abfiltrirten Flüssigkeit vorzüglich durch das Vorhandensein eines basischen gut krystallisirenden Kalisalzes der Phenoltrisulfosäure bedingt war, so wurde auch zuerst stets auf die Abscheidung dieses Salzes durch Krystallisation hingearbeitet und erst die spätern Mutterlaugen mit Essigsäure und Alkohol behandelt, wodurch das basische Salz in ein neutrales übergeführt und die Reinigung erleichtert wird. Beide Salze eignen sich gut zur Darstellung der freien Säure. Die Lösung des neutralen Kalisalzes setzt auf Zusatz eines Ueberschusses von Bleiessig als compacte harte Krystallmasse das basische Bleisalz der gesuchten Säure ab. Bei Behandlung des basischen Kalisalzes mit Bleiessig fällt das gleiche Bleisalz in Form eines schweren krystallinischen Niederschlags. Das Bleisalz wird dann gerieben, in Wasser suspendirt, bei 100° mit Schwefelwasserstoffgas behandelt. Die Flüssigkeit durch Schwefelblei durch dass Filter getrennt, scheidet nach dem Eindampfen die freie Phenoltrisulfosäure in feinen Nadeln ab. Im Vacuum über Schwefelsäure krystallisirt sie in radial geordneten Nadeln oder in kurzen Prismen. Bei längerem Stehen verliert sie einen Theil des Krystallwassers und wird dunkel. Sie ist äusserst hygroskopisch und zerfliesst an der Luft schnell. Bei 100° hält sie noch $3^1/_2$ Mol. Wasser zurück. Die Formel $C_6H_6S_3O_{10}+3^1/_2 H_2O$ und wurde gefunden 18,01 C, 3,27 H, 24,18 S. Bei 100° beginnt sie unter Bildung von Schwefelsäure sich zu zersetzen. Kochen mit Salpetersäure lässt sie unverändert. Bromwasser entfärbt sich sofort. Die Lösung der freien Säure und der im Wasser löslichen

Salze geben mit Eisenchlorid eine intensiv blutrothe Farbenreaction. Verf. untersuchte das Barytsalz mit 38,42 Ba, das neutrale Kalisalz mit 25,98 K., das basische Kalisalz mit 31,82 K, das Silbersalz mit 49,54 Ag, das Bleisalz mit 67,31 Pb., das Natronsalz mit 17,03 Na, das Cadmiumsalz mit 40,54 Cad, das Kupfer- und Ammonsalz. — *(Ebenda 185—192.)*

Fr. Kottel; über gährungscapronsaure Salze. — Die Capronsäure wurde mit Kalkmilch digerirt, der überschüssige Kalk mit Kohlensäure ausgefällt, das Filtrat durch Abdunsten im Vacuum zur Krystallisation gebracht. Die erhaltenen Krystallblättchen zwischen Filtrirpapier getrocknet, fein gepulvert ergaben 13,86 Calcium und 6,33 Krystallwasser und hatten die Formel $Ca(C_6H_{11}O_2)_2 + H_2O$ und sind Calciumcapronat. Zur Löslichkeitsbestimmung wurde die Mutterlauge verwendet, aus der sich beim Verdunsten im Vacuum Krystalle ausscheiden, welche als gesättigte Lösung betrachtet werden dürften. Das Baryumcapronat wurde durch Sättigen der Säure mit Barytwasser und Entfernung des überschüssigen Baryts mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt. Die neutral reagirende abfiltrirte Flüssigkeit wurde im Vacuum bis zur Krystallabscheidung verdunstet, wobei Büschel sehr kleiner Nadeln entstanden. Die Analyse führte zu der Formel $Ba(C_6H_{11}O_2)_2 + 3H_2O$, gefunden wurde 32,31 Baryum und 12,97 Krystallwasser. Das ebenso dargestellte Strontiumcapronat hat die Formel $Sr(C_6H_{11}O_2)_2 + 3H_2O$ gefunden wurde 23,23 Strontium und 14,40 Krystallwasser. Das Cadiumcapronat führt die Formel $Cd(C_6H_{11}O_2)_2 + 2H_2O$ und ergab 29,24 Cadmium und 9,26 Krystallwasser. Das Zinkcapronat hat die Formel $Zn(C_6H_{11}O_2)_2 + H_2O$ und ergab bei der Analyse 20,69 Zink und 5,60 Krystallwasser. — *(Ebenda 199—203)*

Geologie. D. Brauns, Dr. med. et. philos., der obere Jura im nordwestlichen Deutschland, von der oberen Grenze der Ornatenschichten bis zur Wealdbildung, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. Nebst Nachträgen zum unteren und mittleren Jura. Mit 3 Tafeln Abbildungen. Braunschweig 1874, bei Friedrich Vieweg und Sohn. 8°, X und 434 S. — Wie nicht nur aus Titel und Ankündigung, sondern auch aus dem Vorworte des Verfassers hervorgeht, ist vorliegende Schrift bestimmt, einen Cyklus von Publicationen über den nordwestdeutschen Jura in seiner Totalität abzuschliessen und möchte daher um so mehr Beachtung verdienen. Der Verfasser hat sich unbedingt eine schwierige Aufgabe gestellt, wenn er die in jeder Hinsicht sehr zerstreuten Materialien der Untersuchung einer der wichtigsten Formationen auch für denjenigen Theil von Deutschland sammeln und ergänzen wollte, der bislang hinsichtlich Kenntniss der jurassischen Ablagerungen immer noch hinter dem Süden zurückstehen musste, und wenn er auf dieser Basis eine vervollständigte Darstellung dieses geologischen Abschnittes auf seinem heimischen Gebiete durchzuführen beabsichtigte. Der Abschluss

dieser mühevollen und selbst unter den allergünstigten Umständen nicht ohne langjährige Vorbereitung möglichen Arbeit zeigt, dass der Verfasser das ganze Gebiet des nordwestdeutschen Jura mit gleicher Ausführlichkeit behandelt und den Ueberblick über dessen Totalität von Anfang an gerechnet hat. Dass manche neue Gesichtspunkte, neue Eintheilungsprinzipien u. s. w. sich seiner Arbeit ergeben, darf als Beweis dafür angesehen werden, dass in der That eine ausreichende Fülle von Thatsachen theils neu aufgefunden theils neu combinirt und verarbeitet ist, um eine derartige Publication auch von wissenschaftlichem Standpunkte als gerechtfertigt erscheinen zu lassen.

Die Literatur, deren Register diesmal ein noch längeres ist, als bei den vorigen Bänden, ist mit Sorgfalt benutzt. Unter den früheren Publicationen möchten ausser monographischen Arbeiten engerer Begrenzung besonders A. Roemer's Oolithengebirge, Heinr. Credner's oberer Jura und K. von Seebach's hannoverscher Jura zu erwähnen sein. Gegen alle drei behauptet nun das vorliegende Werk unstreitig den Vorzug grösserer Vollständigkeit und zumeist auch den einer grösseren Anschaulichkeit in der detaillirten Darstellung. Das ältere Werk Roemer's ist mit besonderer Vorliebe verwerthet, dabei aber durchweg streng kritisch beleuchtet und nie ohne Berücksichtigung späterer Angaben benutzt, vor denen sich freilich die Roemer'schen häufig durch grössere Klarheit vortheilhaft auszeichnen. Dem Credner'schen Werke ist ebenfalls und fast durchgängig eine grosse Beachtung geschenkt, die jedoch stets durch eigene Untersuchungen motivirt erscheint; auch ergeben sich aus diesem sowohl, wie aus anderweiten späteren Untersuchungen. zahlreiche Modificationen. Dasselbe gilt von dem hannover'schen Jura von Seebach's, welcher besonders die Gliederung des oberen Jura in grösseren Zügen kennzeichnet. Ohne Frage bilden eigene Untersuchungen immer die wesentlichste Grundlage und den eigentlichen Ausgangspunkt der Arbeit, und da der Autor in der Lage war, sich in den letzten Jahren fast überall an den Untersuchungen des norddeutschen Jura wesentlich zu betheiligen, so findet man dem zufolge auch eine verhältnissmässig grosse Zahl neuer Daten.

Die äussere Eintheilung ist, ganz den beiden vorhergehenden Theilen entsprechend, der Art, dass in einer ersten, 144 Seiten füllenden Abtheilung die sieben Schichtengruppen, in welche der Verfasser den oberen Jura sondert, einzeln besprochen und in ihren Aequivalenten durch England, Frankreich, die Schweiz bis in die Alpen, andererseits weit nach Osten hin verfolgt werden. Die untersten beiden, die Heersumer Schichten oder Perarmatenschichten und die Schichten der Cidaris florigemma oder der Korallenoolith, zusammen wesentlich dem Oxfordien entsprechend, treten in etwas schärferen Gegensatz gegen die folgenden Abtheilungen, von denen zunächst die 3 Abschnitte des Kimmeridge — bei Römer fälschlich Portlandkalk — folgen. Dem sonst befolgten Modus entgegen tritt

hier, wie nachher bei der letzten Schichtengruppe, ein auswärtiger Name auf: doch motivirt denselben der Autor durch die Schwierigkeit einen schon üblichen und doch auch correcten Namen aufzufinden, und auf alle Fälle möchte es nur zu billigen sein, dass nicht ein neuer Name erfunden wird. Das engere Zusammengehören der 3 Abschnitte des Kimmeridge wird, besonders süddeutschen Autoren gegenüber in der angegebenen Weise gerechtfertigt und insbesondere das untere Kimmeridge in seinem Verhalten zu dem mittleren, den eigentlichen Pteroceras-Schichten ausführlich erörtert. Das obere Kimmeridge bilden die durch den Verfasser an vielen neuen Stellen und mit auffallendem Schichtenwechsel, namentlich mit Zwischenlagerung der durch v. Seebach zuerst aus diesem Niveau erwähnten dunkeln Mergel, nachgewiesene Bänke der Exogyra virgata. Darauf folgt die dem Portlandien wirklich entsprechende Zone des Ammonites gigas und endlich das zwar petrefactenarme, aber doch geologisch sehr wichtige Uebergangsglied zum Weald, das Purbeck. Dies leitet zu einem besonderen Abschnitte hinüber, der die obere Grenze besonders beleuchtet und auch vielfach neue Daten hinsichtlich der Ueberlagerung durch die Kreide beibringt. Ein kurzer Ueberblick fasst den oberen Jura geologisch zusammen.

In dem umfangreicheren (S. 145 bis 381 umfassenden) zweiten paläontologischen Theile werden — nachdem die übrigen Thierklassen zum Theil etwas ausführlicher, zum Theil doch durch genügende Citate im ersten Abschnitte erledigt sind — die Mollusken im Ganzen 282 Species, vorwiegend Gasteropoden und Pelecypoden abgehandelt. Nur 10 derselben überspringen die obere Grenze des mittleren Jura, während 9, bei der Armuth der Purbeckzone eine verhältnissmässig grosse Zahl, ins Weald reichen. Die Kritik der Arten ist in der Weise durchgeführt, dass nur zoologische Merkmale berücksichtigt, keine sogenannten „Schichtenvarietäten“ ohne zoologische Kennzeichen geduldet werden, dass ferner da, wo ein genügendes Vergleichsmaterial vorlag, sorgfältig auf die Variabilität der Arten geachtet ist. Ein Gleiches gilt vom Erhaltungszustande, der, wenn irgend eine bislang als specifisch angesehene Verschiedenheit auf ihn zurückzuführen war, nicht als trennendes Moment beibehalten ist. Dass gleichwohl einige der älteren Arten, welche bislang angezweifelt und von Manchem mit anderen Species zusammengeworfen wurden, sich als stichhaltig erwiesen haben, dass trotz der sehr fleissigen lokalen Vorarbeiten doch einzelnes neue und noch mehr für Norddeutschland Neues beschrieben ist, möchte ein Beweis für die Genauigkeit der Arbeit sein. Die allerdings kurzen, doch im Ganzen scharfen Charakterisirungen der Arten — die der Genera setzt Verfasser meistens voraus — sind stets auf den praktischen Gebrauch zur Unterscheidung derselben berechnet; im Allgemeinen wird man auch hier den nöthigen Grad von Vollständigkeit nicht vermissen.

Dem paläontologischen Theile sind diesmal etwas mehr Abbil-

dungen, als den früheren Bänden, beigegeben worden, unter denen die Brachiopoden, die Corbulae und ein paar Nova besonders willkommen sein dürften.

Nicht unbedeutend vermehrt wird aber der Umfang und Inhalt des Buches endlich durch die Nachträge (Seite 381 bis 415). Wie schon in dem „unteren Jura", der 1871 nach zwei Jahren dem „mittleren" folgte, die bis dahin entdeckten neuen Aufschlüsse und Funde im Gebiete des letzteren vom Verfasser nachgetragen wurden, so giebt er auch diesmal eine ähnliche Nachlese. Aus dem Gebiete des unteren Jura werden von Osnabrück, Vlotho, Hildesheim, Helmstädt, aus dem des mittleren auch namentlich von Osnabrück und Hildesheim neue Aufschlüsse angegeben; einzelne Petrefakten werden nachgetragen und die Zahl der Mollusken aus dem unteren Jura auf 215, aus dem mittleren Jura auf 196 gebracht, wobei jedoch 8 diesen beiden Hauptabtheilungen gemeinsam sind. Für diejenigen welche sich mit der neuen, von Suess angeregten, dann von Waagen, Zittel u. A. fortgeführten Eintheilung der Ammoniten befreundet haben, giebt Verfasser die betreffenden Angaben -- die den oberjurassischen Species gleichfalls beigefügt sind — in diesen Nachträgen auch für die Ammoniten des Lias und Dogger. Ein Schlusswort fasst den ganzen Jura nochmals zusammen und motivirt die vom Autor adoptirte Gliederung dieser Formation, demzufolge die alte Dreitheilung beibehalten, nur der Strich zwischen der unteren und mittleren mehr nach unten unter die Posidonienschiefer gerückt wird; alsdann nimmt Verfasser Theilstriche zweiter Ordnung inmitten jeder der 3 Hauptabtheilungen an. Es kommen ferner auf den unteren Theil des unteren Jura 4, auf den oberen (des Liasien) wieder 4, auf den unteren Theil des mittleren (Falciferenschichten) ebenfalls 4, auf den oberen Theil des mittleren Jura 6, auf die beiden Theile des oberen Jura 2, resp. 5 Schichtengruppen, von denen einige wieder zu einem enger zusammengehörigen Ganzen sich vereinen lassen. —

Wie die Verlagshandlung, deren typographische Leistungen hinlänglich bekannt sind, hat Verfasser auch äusserlich Nichts unterlassen, das Buch, dessen reichen und interessanten Inhalt wir nur flüchtig skizziren konnten, übersichtlich und brauchbar zu machen. Die vielen Tabellen, das Petrefaktenverzeichniss, namentlich aber die ganze Anordnung möchten davon Zeugniss ablegen.

D. Brauns, die obere Kreide von Ilsede bei Peine und ihr Verhältniss zu den übrigen subhercynischen Kreideablagerungen. — Der Verfasser erörtert die mehrfach von ihm angeregte Frage der Lagerungsverhältnisse des senonen Conglomeratgesteins von Ilsede hier in ausführlicherer Weise, und kommt durch Vergleichung mit anderen Localitäten, an welchen die senonen Gesteine normal auf die Plänerbildungen folgen, zu interessanten geologischen Schlüssen, insbesondere auf die Annahme, dass zu Beginne und im Verlaufe der senonen Zeit dem Nordrande

des subhercynischen Hügellandes entlang nicht durchweg, aber doch an mehreren Orten, eine Submersion von Landstrecken erfolgte, die vor und theilweise noch während der Senonzeit trocken lagen. Da dieser Gegenstand bislang nicht scharf ins Auge gefasst wurde, so möchte die kleine Schrift ein gewisses Interesse wohl beanspruchen können; vermehrt wird dieses ohne Frage durch die grosse praktische Bedeutung des bekannten, an Eisensteinen und Phosphoriten überaus reichen Conglomerat-Gesteins, aus dem die ersteren durch ausgedehnte Tagebauten gewonnen und in Ilsede verhüttet werden. letztere ebenfalls, sowohl praktisch, als wegen der in ihnen enthaltenen Gault-Ammoniten, vielfache Beachtung gefunden haben. Die senonen Petrefakten der betreffenden Localität werden, den einzelnen Schichten nach streng getrennt, in erheblich grösserer Vollständigkeit als bislang angegeben. — *(Verhandlungen nat. Vereines preuss. Rheinlande XXXI.)*

A. Knop, Kieselsäure-Abscheidungen und Oolithbildung. — Die Kieselsäure existirt bekanntlich in mehren festen Zuständen als Tridymit, Quarz, Asmanit und Opal. Erste beide sind hexagonal, ohne krystallographisch auf einander beziehbar zu sein, der Asmanit soll rhombisch sein und der Opal ist amorph, vielleicht giebt es noch eine vierte krystallisirte Modification, welche im Zirkon und Auerbachit mit ZrO_2 isomorph gemischt ist und quadratisch krystallisirt. Die Bedingungen, unter denen diese 4 Varietäten zur Abscheidung gelangen, sind sehr verschieden. Der Opal entsteht durch Eintrocknen von pectöser Kieselsäure aus wässerigen Suspensionen, aber auch durch Erstarrung aus dem geschmolzenen Zustande bei hoher Temperatur, der Tridymit durch Ausscheidung aus Schmelzen bei hohen Temperaturen, in denen die Kieselsäure nicht eigentlich zum Flüssigwerden gebracht wird, die Krystallisirung des Quarzes ist noch nicht ganz klar. Der Asmanit kömmt nur in Meteoriten vor. Man hat aus Lösungen amorpher Kieselsäure Quarzkrystalle mit den Eigenschaften der natürlichen erhalten bei 300—400° C. unter starkem Dampfdruck. Maschke behauptet auf vielfache Versuche gestützt, dass fast gewiss sich Quarz unter keinen Umständen bei gewöhnlicher oder etwas erhöhter Temperatur und bei gleichzeitig gewöhnlichem Druck aus wässerigen Lösungen zu bilden vermöge. Der Quarz ist ein Product des eigentlichen Metamorphismus. Natürliche Vorkommnisse nehmen diesem Satze die allgemeine Gültigkeit. Kieselschiefer, Chalcedon, Feuersteine und Jaspis etc. sind verschiedene Gemenge von Quarz und Opalsubstanz, denn Feinschliffe mit Kalilauge behandelt geben die amorphe Kieselsäure in Lösung und behalten die krystallisirte zurück. Achate sind vielfach wechselnde Lagen von Quarz-, Chalcedon und Opalsubstanz die Kieselhölzer sind theils in Quarz, theils in Hornstein und Opal übergeführt, in deren Substanz die Zellenstructur aufs feinste erhalten ist. Hiernach ist unbegreiflich, warum nach Maschkes Satze in den Gemengen verschiedener Kieselsäuremodificationen die vorausge-

setzte höhere Temperatur nur ein durch die amorphe Opalmasse vertheiltes Quarzskelet erzeugt haben soll, ohne die Opalsubstanz mit in das Bereich des Krystallisationsproductes zu ziehen, es müssen auch bei Bildung des Achates vielfache Oscillationen der Temperatur unter und über den Krystallisationspunkt der Kieselsäure angenommen werden, welche jedoch ihre Wirkungen nur auf die krystallinischen Lagen erstreckten ohne die amorphen zu berühren, zu welcher Annahme jeder Anhalt fehlt. Oft werden die krystallisirten Sandsteine als ursprüngliche Sedimente aus kieselsäurereichen Oceanen gedeutet, etwa wie sich bei rascher Abkühlung gesättigter Lösungen kleine Krystalle des gelösten Körpers schaarenweise zu Boden senken. Diese Auffassung ist eine irrthümliche, der aufmerksame Beobachter findet, dass jeder kleine Quarzkrystall in seinem Innern ein rundliches oft noch von Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat überzogenes Sandkörnchen birgt, welches theils durch die durchsichtige Krystallhülle hindurchscheint, theils aber noch an den Contactflächen je zweier benachbarter Kryställchen freiliegend zu erkennen ist. Jedes solches Quarzkryställchen ist nur das Produkt des Fortwachsens abgerundeter und individualisirter Quarzkörperchen in einer Kieselsäurelösung und die Art ihrer Aggregation, das gegenseitige Abstossen der Krystalle mit Contactflächen und der Mangel solcher Contactflächen an den rundlichen Körnern beweisen, dass die Regeneration dieses zu Krystallen nach der Ablagerung der Sandkörner auf eine räthselhafte Weise vor sich ging, denn weder an den Gesteinselementen noch am Bindemittel lässt sich die Einwirkung einer höheren Temperatur erkennen. Dennoch muss als richtig zugestanden werden, dass die ausgezeichnetsten Quarzbildungen da vorkommen, wo die gleichzeitigen Wirkungen höherer Temperatur und höheren Druckes bei Gegenwart von Wasser vorauszusetzen sind. Im metamorphischen Gebirge ist die Quarzsubstanz allgemein verbreitet, während Opal als späteres Ausscheidungsgebilde erscheint. Wie jüngere Eruptivmassen, Basalte z. B. Sedimente, besonders Kalksteine durchbrochen haben, gehört zu den häufigsten und massenhaftesten Neubildungen. Im Allgemeinen tritt Quarz um so seltener, Opal um so häufiger auf, je jünger die sie führenden Sedimente sind, ohne von den Wirkungen des Metamorphismus berührt worden zu sein. In den Kieselsäure-Abscheidungen recenter Organismen wie in Gramineen, Diatomeen, Polycystinen und den Spongiennadeln ist die Kieselsäure stets in amorphem Zustande theilweise als Hyalith vorhanden. Doch ist die Vermuthung berechtigt, dass unter gewissen Bedingungen wie bei der Feuerstein-, Chalcedon- und Achatbildung Kieselsäure sich auch bei niedern Temperaturen krystallinisch gestalten kann, wiewohl es künstlich noch nicht gelungen ist. Es ist bekannt, dass Graham'sche durch Dialyse gewonnene Kieselsäurelösungen nach langem Stehen diese Säure im pectösen Zustande zum Absetzen gelangen lässt; dasselbe geschieht rasch durch Zusatz von verschiedenen Salzen zu-

mal bei dem Contact mit kohlensaurem Kalk, ein Vorgang durch den sich wohl manche Verdrängungen des Kalksteins durch Kieselsäure besonders die Bildung des Kieselschiefers erklären lässt. Auch organische Substanzen wie Leim, Albumin etc. gehen mit Kieselsäure unlösliche Verbindungen ein und ist auch wohl denkbar, dass solche den Verkieselungsprocess mancher Organismen vermitteln. Endlich aber kann Quarz in Krystallen aus Kieselsäurelösungen bei über 300° direct abgeschieden werden. Das dürften die bis jetzt bekannten Processe sein, bei denen Kieselsäure aus Lösungen in die feste Form übergeht. Räthselhaft bleibt dabei das gleichzeitige und innige Zusammenvorkommen der krystallinischen Varietäten mit den amorphen ohne höhere Temperatur. In dieser Beziehung ist aber ein verkieselter Oolith von Interesse, der in der SW.-deutschen Trias, im oberrheinischen Gebiete einen sehr ausgedehnten Horizont bildet, derselbe in welchem auch die bekannten bituminösen Quarzkrystalle von Pforzheim vorkommen, der auch bei Durlach, im Pfinzgebiete und im Elsass vorkömmt. Es ist dies ein in Concretionen, hier meist in Lagen den Mergeln der Anhydritgruppe eingeschalteter oolithischer Hornstein, braun bis bläulich schwarz, oft hechtgrau, verwittert hellgrau. Analyse: 96,95 Kieselsäure, 1,53 Titansäure, 0,54 Eisenoxyd, Spuren von organischer Substanz. Die muschligen bis unebenen Bruchflächen lassen unter der Loupe oft bläulich durchscheinenden Chalcedon erkennen, auch matte helle Ringe, welche die Umrisse der oolithischen Körner sind, während nicht selten gute Formen kleiner Conchylien aus jenen Flächen noch hervortreten. Die Oolithkörner haben im Allgemeinen gleiche Grösse ½ bis 1 Mm. und machen, wo die Verwitterung sie freigelegt, den Eindruck als seien sie Abgüsse des innern Raumes jener Conchylien. Unter dem Mikroskope lassen sich ihre Formen recht gut als Durchschnitte kleiner Conchylien deuten. Fast alle sind von einer durchsichtigen farblosen Schale eingeschlossen, deren äussere Umrisse durch einen feinen braunen bituminösen Rand gezeichnet sind und welche ein ebenso dunkler Kern umgiebt. Im polarisirten Licht ergiebt sich die Substanz als Quarz, dessen Krystalle normal auf die Schalenflächen gestützt sind und in einer Naht der innern Mittelinie jedes Schalenschnittes zusammenstossen. Ebenso sind Quarzindividuen nach aussen gerichtet, um die Zwischenräume der Körper auszufüllen. Dass Opalsubstanz mit dieser krystallisirten gemengt vorkommt, beweist der Umstand, dass ein Feinschliff dieses Hornsteines durch langes Kochen mit Natron matt weiss wird, beim Präpariren mit Canadabalsam aber seine frühere Durchscheinheit gewahrt und an vielen Stellen durchlöchert erscheint. Eine Gesetzlichkeit der Vertheilung beider Kieselsäuermodificationen liess sich nicht erkennen, wenn auch die Muschelschalen stets krystallinisch sich erwiesen. — Oolithbildung. Auffällig ist, dass bei der grossen Verbreitung und Massenhaftigkeit der oolithischen Gesteine sich die Ansichten über die Ursachen ihrer Bildung noch so wenig consolidirt

haben. Wiewohl der Name Oolith aus dem urspriünglichen ersten Eindrucke von versteinertem Fischroggen hervorgegangen angenommen und bis heute allgemein bräuchlich ist, glaubt doch kein Geologe mehr damit die Entstehung zu bezeichnen. In der Literatur finden sich nur schüchterne Versuche die Structurformen auf bekannte Ursachen zurückzuführen. Wohl ist auch denkbar, dass verschiedene Vorkommnisse von Oolithen eine ganz verschiedene Entstehungsweise haben, deren Endproducte in Structur und Geltung sehr ähnlich oder gleich, deren innere Bedeutung aber wesentlich verschieden sein kann. Dieser Gedanke ist schwer zu unterdrücken bei Quenstedts Behauptung, dass die Oolithkörner eine zu grosse Aehnlichkeit mit denen des Carlsbader Sprudelsteins hätten, als dass man ihre erste Entstehung kleinen Organismen zuschreiben möchte. Es hält ebenso schwer sich Mineralwasser zu denken, welche Körner von Mohn- bis Hirsekorngrösse in so grosser Menge produciren, dass der Grund von Oceanen damit mächtig erfüllt wird, und ausserdem sagt eine concentrischschalige Structur an sich keineswegs aus, dass sie aus Uebereinanderlagerung von Substanz um ein gegebenes Centrum erfolgt sein müsse; die Ausfüllung von Blasenräumen in Melaphyren beweist, dass auch das Umgekehrte stattfinden kann. Verf. hat trotz vieler Untersuchungen sich nicht überzeugen können, dass ein centrales Sandkorn Veranlassung zur Ueberkrustung gegeben hätte. In Salzsäure gelöst haben solche Oolithe keinen Quarzsand hinterlassen, wenn auch das Centrum mit einer durchsichtigen Mineralsubstanz erfüllt war, die sich gewöhnlich als Kalkspath erwies, der entweder ein Aggregat kleiner Individuen oder eine individualisirte Masse grösserer war, die ein oder mehre Oolithkörner umfassten, zum festen Ganzen verkitteten und deren Inneres erfüllten. Ausgezeichnet tritt aber solcher Roggenstein bei Riegel am Kaiserstuhl auf. Die Körner sind kugelige bis ellipsoidische Hohlräume mit durchaus krystallinischen, nach innen und nach aussen von Krystallspitzen rauhen Wänden umgeben, die oft eine Art Achse im Innern bildend in sich gewickelt erscheinen wie die Zahl 6. Auf dem Bruch ist daher das Gestein matt und porös, nur stellenweise glänzend. Auch Virlet d'Aoust lässt die Oolithkörner durch Ausfüllung von Hohlräumen entstehen, er sah an einem See Milliarden von Insekteneiern, deren Larven ausgeschlüpft waren, durch innere Incrustation zu Oolithkörnern werden. L. v. Buch hielt den Roggenstein an den canarischen Inseln für eine Bildung aus zerbrochenen durch Wellenschlag abgerundeten Muschelfragmenten, welche durch Kalkabsatz aus warmem Meerwasser verfestigt worden und Ehrenberg meint, dass viele oolithische Kalksteine von Foraminiferen herrühren. Gümbel theilt die Oolithe in zwei Gruppen: 1. in solche die durch Incrustation von innen nach aussen entstanden sind, also Extoolithe und 2. in solche, deren Bildung eine blasenartige Hülle zu Grunde liegt, in Folge dessen entweder hohle Oolithkörner oder innen mit krystallinischer Masse erfüllte

also Entoolithe entstanden. Letzte noch weiter überrindet, ver einigen auch beiderlei Formen und sind dann Dimorphoolithe. Die Extoolithe sollen nach Art der Carlsbader Sprudelsteine entstanden sein, die Entoolithe aber nach Art gewisser Niederschläge als Blasen erzeugt durch den Erguss unterirdischer Mineralwasser ins Meer. Es ist jedoch schwer sich ein Urtheil über die Naturgemässheit dieser Ideen von dem Auftreten so grossartiger Mineralwasserquellen im Meeresgrunde zu machen. Dass aber Luftblasen in kalkreichem Mineralwasser inkrustirt werden und dadurch zu Absätzen Veranlassung geben können, die Oolithbildungen ähnlich werden, davon überzeugte sich Verf. an den offenen Wasserleitungsgräben, die bei Nauheim in der Wetterau die Mineralwasser vom Sprudel nach dem Bassin für die Gradirwerke führen und in denen Rasen von Algen unter der Wirkung des Sonnenlichtes Sauerstoffblasen abscheiden, die gegen die Kohlensäure des Wassers diffundirend dem Kalkkarbonat das Lösungsmittel entziehen und sich direct mit einer fortwachsenden kugelrunden eisenoxydhydratreichen Kalksteinschicht umhüllen. Der Boden des Grabens erfüllt sich auf diese Weise mit Oolithschichten. Wie Insecteneier können auch milliardenweise vorkommende Molluskeneier ihr Inneres und Aeusseres durch Kalkincrustationen ausfüllen und überkleiden. Solche Vorstellungen kann man für gewisse Oolithe hegen z. B. die Hornsteinoolithe der Anhydritgruppe von Pforzheim und Durlach. Jedenfalls ist anzunehmen, dass jedem reifen Individuum der massenhaft angehäuften Conchylien ein Aequivalent nicht aufgekommener Brut entspricht, welche möglicherweise zum Aufbau oolithischer Gesteine ihren Beitrag lieferten. — *(Neues Jahrb. f. Mineral. S. 281—288.)*

Oryktognosie. V. R. v. Zepharovich, eine Feldspath metamorphose von Ckyn in Böhmen. — Drasche hat so eben die Umwandlung von Feldspath in eine dem Pseudophit oder Pennin nahestehende Substanz beschrieben und Verf. kennt einen analogen Fall von Ckyn im Kalkstein, die Analyse dieser Steatitähnlichen Masse I. ist verglichen mit der Drasche'schen von Budweiss II. und des Pseudophits III.

	I.	II.	III.
Kieselsäure	35,31	34,63	33,42
Thonerde	18,28	17,13	15,42
Eisenoxyd	1,26	—	—
Eisenoxydul	0,83	1,61	2,58
Magnesia	31,61	33,38	34 04
Glühverlust	13,26	13,93	17,91
	100,55	100.68	98,37

Die chemische Zusammensetzung der beiden Pseudomorphosen ist also dem Pseudophit sehr ähnlich. Dass dieser eine dichte Modification des Pennin (Loganit), eine pseudomorphe Bildung ist, ist sehr wahrscheinlich, für jene beiden aber ist die Entstehung aus Feldspath nachgewiesen. Nach Drasche kommen im Plabner Kalk-

lager bis 4 Fuss grosse Massen des grünen Pseudophit ähnlichen Minerals vor mit weissen scharf abgegränzten Kernen von feinkörnigem Feldspath. Diese Kerne bestehen nämlich aus 60,49 Kieselsäure, 24,33 Thonerde, 40,7 Kalkerde, 1,46 Magnesia, 4,23 Kali, 5,04 Natron. Im Dünnschliff ergeben sie sich als körnige Aggregate von Orthoklas und zwillings gestreiften Plagioklas. Der äussere Theil der Knollen besteht aus dem homogenen grünen Mineral, das in Adern die Feldspathkerne durchsetzt, Dünnschliffe zeigen im polarisirten Lichte oft noch deutlich die Umrisse der umgewandelten Feldspathkörner, auch deren Lamellen Zwillingstructur, an einzelnen Stellen aber auch die netzförmige Structur mancher Serpentine. Dieses Vorkommen erinnert an die Kalklager auf der Finnischen Schäreninsel Kimito, wo isolirte Silicatgemenge und gangförmige, lagerartige auftreten, die Verf. näher beschreibt. Bei Ckyr finden sich plattenförmige Stücke aus weissem Orthoklas, Plagioklas und Quarzkörner mit Uebergang in das grüne Mineral, ihre Untersuchung bestätigt die Uebereinstimmung mit dem Plabner. — *(Tschermaks Mineral. Mittheilungen 6—12)*.

M. v. Lill, Polyhalit von Stebnik. — Stufen eines neuen Vorkommens in diesem galizischen Salzstocke bestehen aus Anhydrit, Steinsalzkrystallen und derbem Polyhalit. Letzter gab bei der Analyse 44,47 schwefels. Kalk, 20,22 schwefels. Magnesia, 27,14 schwefels. Kali, 1,61 Chlornatrium, 0,04 Eisenoxyd, 6,25 Wasser. Nach Abzug des Eisenoxydes und Chlornatriums berechnet sich die Zusammensetzung auf 45,22 schwefels. Kalk, 20,56 schwefels. Magnesia 27,60 schwefels. Kali und 6,35 Wasser. — *(Ebda. S. 88)*.

G. v. Rath, Foresit neues Mineral der Zeolithfamilie aus den Granitgängen der Insel Elba. — Zeolithe sind bekanntlich sehr selten im Granit und sandte Foresi an den Verf. mehre Mineralien, darunter auch rothe Turmaline bedeckt mit einer weissen aus kleinen Krystallen bestehenden Kruste, sehr reinen Pollux, kleine Krystalle vielleicht von Heulandit, Prehnit, Stilbit, daneben Kastor, aus der grossen Granitmasse Masso della Fonte del Prete bei dem Dorfe la Piero in Campo. Dies Gestein ist ein Turmalingranit, der Turmalin darin schwarz oder dunkelschwärzlich grün, gegen die Drusen hin licht gelblich grün, in den Drusen pfirsich blühtroth. Während der grünlichgelbe Kern sich allmählig verliert, nimmt der ganze Krystall die ihm hier eigenthümliche zarte Rosafarbe an. Sehr schön gränzt auch der centrale grünlichgelbe und der peripherische röthliche Farbenton an einander. In den Drusen finden sich Feldspath, Orthoklas, Quarz, Lithionglimmer und Turmalin bedeckt von dem zeolithischen Desmin, dem Stilbit und dem neuen Foresit. Der Desmin in sphärischen Gebilden, die aus garbenförmig gruppirten Krystallen bestehen; spec. Gew. 2,207. Der Desmin nimmt nicht Theil an dem eigenthümlichen Mineralgemenge des Ganggranites, erscheint nur in den Drusenräumen. Doch kann seine Bildung keine secundäre sein in der Weise, dass sie erst nach völ-

ligem Abschluss der übrigen Gangmineralien begonnen hätte, denn die Desminkugeln umschliessen noch zierliche rothe Turmaline, deren Entstehung offenbar gleichzeitig und gleichartig gewesen sein muss. Interessant ist der Stilbit von Elba, lichtgelblich, in 6 Mm grossen Krystallen, Combination der Flächen N = ∞P ∞, M = (∞ P ∞), P=P ∞, T = oP, z = 2P, u=$^2{}_3$P, nach der Naumann'schen Bezeichnung. Einzelne Krystalle zeigen in der Mitte eine parallel dem Klinopinakoid laufende ebene Theilungsfläche und diese Theilung wiederholt sich bisweilen noch mehrfach und bedingt eine Streifung, welche die grösste Analogie mit jener Zwillings-Streifung der triklinen Feldspäthe besitzt. Dieselbe ist schon von andern Beobachtern gesehen worden. Vielleicht giebt es beim Stilbit zwei polysymmetrische Varietäten im Sinne Scacchis, denn so deutlich die zwillingsche Halbirung an den isländischen Krystallen sich zeigt, so entschieden fehlt sie an anderen Orten. Die Krystalle am Giebelbache bei Viesch, die rothen von Drio le Palle in Fassa verhalten sich ganz monoklin. Die isländischen aber zeigen eine mehrfache lamellare Zusammensetzung mit ein- und ausspringenden Winkeln ähnlich wie beim Albit und resultiren vielleicht aus einem ähnlichen Zwillingsgesetz; Drehungsachse ist die normale zum Brachypinakoid M''. Die zwillingsähnliche Verwachsung des elbanischen Stilbits reiht ihn der triklinen isländischen an. Das neue Mineral Foresit, zu Ehren des Entdekers benannt, bildet gewöhnlich eine aus kleinen Kryställchen bestehende Incrustation auf den andern Drusenmineralien des Turmalingranites. Er ist das jüngste Gebilde der Drusen, da er alle Mineralien derselben überzieht, am häufigsten jedoch den Turmalin. Zuweilen wölbt sich die ursprünglich offenbar dem rothen Turmalin anliegende Rinde empor, indem sich unter ihr eine neue Incrustation bildet. Diese krystallinischen Rinden finden sich meist noch dem Turmalin anhaftend, nicht selten sind sie auch Hohlformen. Die Krystalle sind rhombische sehr ähnlich denen des Desmin, die 1 Mm grossen Prismen Combination des Makro- und Brachypinakoids (∞P∞ und $\infty\breve{P}\infty$). Das letzte mit Perlmutterglanz hat deutliche Spaltbarkeit und herrscht auch vor über das nur glasglänzende Makropinakoid. Am Ende der Krystalle ist meist nur die basische Fläche oP. Selten und untergeordnet tritt das Oktaeder P mit kleinen dreiseitigen Flächen hinzu auf die Kanten der rectangulären Prismen aufgesetzt. Die Uebereinstimmung der Winkel spricht klar für die Isomorphie mit dem Desmin. Spec. Gew. 2,403—2,409, der Wassergehalt 15,06—15,09. Nach längerem Erhitzen bei 200° werden 5 Proc. Wasser ausgetrieben, bei 240° aber 6,5 Proc., nach anhaltendem starken Glühen 15,09 Proc. Vor dem Löthrohr bläht sich der Foresit auf und schmilzt, ist durch Salzsäure schwierig zersetzbar, die Kieselsäure scheidet sich nicht gallertartig aus, nach starkem Glühen und allem Wasserverlust ist er in Chlorwasserstoffsäure nur noch wenig zersetzbar. Die Analysen ergaben im Mittel 49,96 Kieselsäure, 27,40 Thonerde, 5,47 Kalk, 0,40 Magnesia,

0,77 Kali, 1,38 Natron und 15,07 Wasser, welche Zahlen zu der Formel Na_2O,3 CaO, 8 Al_2O_3, 24 Si O_2, 21 H_2O führen. Die Selbstständigkeit der Art ergiebt sich hieraus sicher. Am nächsten verwandt ist der auch krystallographisch übereinstimmende Desmin, der statt zweier nur ein Mol. Thonerde enthält. Der Skolezit unterscheidet sich schon durch die doppelte Menge Kalkerde. Von allen Zeolithen unterscheidet sich der Foresit durch das Zurücktreten des zweiwerthigen Elements Ca im Vergleich zu Al und Si. — Unter den die grossen Drusen der Granitmasse erfüllenden Mineralien verdient besondere Beachtung der Pollux, der reichlich und in grosser Reinheit vorkömmt. Im Ansehen ähnelt er reinem Kampher. Die Flächenrudimente der zerfressenen Stücke opalisiren schwach. Doch kommen auch Krystalle in den Drusen vor, bis zu 71 Cgr. Gewicht. Spec. Gew. 2,877, der Wassergehalt 2,54 Proc. — *(Neues Jahrb. f. Mineral. 516—520).*

Derselbe, Wollastonit im Phonolith des Kaiserstuhles und Graphit vom Korallenberge bei Recklinghausen. — Ein einschlussähnliches Aggregat von weissen 20 Mm. langen Prismen im Phonolith von Oberschaffhausen im Kaiserstuhl als Desmin bestimmt hat grosse Aehnlichkit mit den Wollastonitmassen in der Leucitporphyrlava von Capo di Bove bei Rom und die Untersuchung führte wirklich auf Wollastonit. Krystallflächen und namentlich eine Zuspitzung der Prismen waren hier zwar nicht sicher wahrnehmbar, doch wurden die vier in einer Zone liegenden Spaltungsflächen gemessen nämlich parallel den Flächen $c = \infty P\infty$ $t = P\infty$, $a = {}^1{}_2 P\infty$, $u = oP$, die Kante $c : u = 96^0\ 30^1$, welche an den vesuvischen $95^0\ 29^1$ hat. Auch das Löthrohr und die qualitative Analyse ergaben Wollastonit. Derselbe bildet hier einfache Krystalle und Zwillinge, letzte mit der Fläche c als Zwillingsebene. Den Prismen ist etwas Kalkspath zwischengeschaltet, aus dem vielleicht auch hier wie am Vesuv in Folge vulkanischer Umbildung das Kalksilicat entstanden ist. Der umhüllende Phonolith enthält gleichfalls kleine Wollastonitprismen, vielleicht von losgerissenen Partien des Einschlusses herrührend. In einer zweiten Stufe fanden sich kleinere Wollastonitprismen, einem als Schorlomit bezeichneten Mineral beigemengt. Dieses Aggregat erinnert lebhaft an gewisse Auswürflinge des Vesuv, welche Gemenge von schwarzem Granat und Wollastonit darstellen. Auch dieser Schorlomit ergab sich als Wollastonit: die 10 Mm. grossen Dodekaeder geben v. d. L. leichtschmelzbar ein magnetisches Glas, während der Schorlomit ein nicht magnetisches Glas liefert. Ein anderes als Schorlomit bezeichnetes Stück war Augit. Wohl mag in den Sammlungen mancher Augit und schwarzer Granat verwechselt sein. Der von Fischer im Kaiserstuhl entdeckte wirkliche Schorlomit ist bräunlich schwarz und schmilzt v. d. L. zu einem nicht magnetischen Glase. — Der mitteldevonische Kalk im obern Röhrthal in Westfalen tritt kuppenförmig in die überlagernden Kramenzelschichten. Graphit findet sich darin

theils auf Klüften in derben Partien, theils in ganz eigenthümlichen Umhüllungspseudomorphosen über Kalkspathkrystallen. Diese bieten die Combination R3,R und tragen eine $^1/_6$—$^1/_2$ Mm. dicke Graphitrinde, deren innere dem Kalkspath aufliegende Seite glatt, die äussere Oberfläche feinhöckerig ist, zuweilen ist der Kalkspath fortgeführt. — *(Ebenda 521—522.)*

Palaeontologie. O. Feistmantel, über Baumfarrenreste der böhmischen Steinkohlen-, Perm- und Kreideformation (Prag 1872. 4° 2 Tff). — 1. In der Steinkohlenformation kommen Megaphytum und Caulopteris vor, welche Vrf. in ihrem ursprünglichen Sinne auffasst. In diesem begreift nämlich Megaphytum baumartige cylindrische Stämme, welche mit zwei gegenüberstehenden Längsreihen grosser Narben von verschiedener Form versehen sind, übrigens meist grobfasrig und längsgefurcht erscheinen. Sie wurden oft zu den Lycopodiaceen gestellt, sind aber wirkliche Farren. Die bisweilen neben den Narben vorkommenden Höckerchen sind nämlich unregelmässig geordnet und keine Spuren von Blattschuppen, vielmehr Reste von Luftwurzeln. Caulopteris umfasst ebenfalls baumartige walzige Stämme, deren schildförmige Narben in Spiralreihen, im Quincunx stehen, der Raum zwischen ihnen ist ebenfalls längsgefurcht. Sie stehen den lebenden Alsophila und Cyathea zunächst. In der böhmischen Kohlenformation herrscht Megaphytum bedeutend vor zumal im Prager Becken und im Pilsener und Caulopteris theilt auch dieses Vorkommen. Von Megaphytum beschreibt Vrf. folgende 6 Arten: M. majus Presl., Goldenbergi Weiss, giganteum Goldb., Pelikani n. sp., macrocicotrisatum n. sp. und trapezoideum n. sp. Von Caulopteris nur 3 Arten: C. Cisti (= Sigillaria Cisti Brgn., Stemmatopteris Cisti Cord), Phillipsi Lindl, peltigera (Sigillaria peltigera Brgn. Stemmatopteris peltigera Cord). Von all diesen kommen die meisten im Pilsener Becken vor, nur je eine Art im Radnitzer und Liseker Becken, unsichere Reste bei Miröschau und Schwadovitz. — Die Gattung Psaronius ist in Böhmen durch nur 3 Arten vertreten: Ps. musaeformis Bord. der vielleicht Ps. carbonifer und radowicensis Cord zugehören, Ps. pulcher Cord und Ps. arenaceus Cord. — Das Rothliegende entwickelt sich in NO. Böhmen unter dem Riesengebirge, tritt dann auch im Kladno-Radnitzer Becken, im Pilsener und in kleinen isolirten Partien auf. Die stets verkieselten Stämme gehören Psaronius an und hat dieselben bereits Corda beschrieben als Ps. infarctus, radiatus, helmintholithus, scolecolithus, bohemicus, Haidingeri, asterolithus, Zeidleri und alsophiloides. Die zweite Gattung Tempskya mit T. pulchra, macrocaula und microrrhiza hat Corda ebenfalls eingehend beschrieben. — Die nur selten in der Böhmischen Kreideformation vorkommenden Baumfarren nähern sich sehr merklich den lebenden Formen. Ihr Lager ist die untere Kreide bei Kounic. Sie gehören der Gattung Protopteris an und sind: Ps. Sternbergi Cord (Lepidodendron punctatum Sternb., Protopteris punctata Sternb.), zu welcher Pal-

macites varians als verkieselter Luftcomplex gehört, Pr. Singeri Stb. nur in einem Exemplar beobachtet, Alsophilina kamnitzana Dorm und Oncopteris Nettwalli Dorm. Verf. schliesst mit einer Verbreitungstabelle sämmtlicher Arten.

L. Meyn, Silurische Schwämme und deren eigenthümliche Verbreitung. — Am Strande der Insel Sylt, wo auf dem miocänen weissen Quarzsande eine diluviale Decke liegt, finden sich kleine scharfkantige Gesteinsstücke, lavendel- und smalteblau, selten schwärzlich violblau. Mit denselben kommen silurische Petrefakten, Trilobiten, Beyrichien, Euomphalus, Orthis, Leptaena, Crinoiden, Bryozoen und Korallen vor. In demselben Diluvium auf dem nahen Festlande finden sich derlei Vorkommnisse nicht, woher nun die eigenthümlichen der Insel? Neuerlich fand Verf. ein solch löcheriges Stück des blauen Gesteines und in dessen Poren weissen Quarzsand des Miocän und nun wurde festgestellt, dass diese löcherigen Brocken aus dem Miocän stammen. Sie kommen ausser auf Sylt auch im Miocän bei Mögeltondern und zwischen Utersen und Elmashorn vor. Also führt auch der Tertiärsand zerstreute fremdartige scharfkantige Geschiebe wie das Diluvium, was Lyell schon in der weissen Kreide und Beyrich im pommerschen Jurakalk beobachtete. Die blauen Stücke ergaben sich als Schwämme, den Aulocopien aus den Silurgeschieben von Sadewitz entsprechend und zwar Au. diadema und aurantia. Das Sadewitzer Gestein stammt aus der osthländischen Lyckholmschicht und dem müssen vorläufig auch die Sylter Aulocopien zugewiesen werden. Kommen doch mit ihnen kleine Stücke des Backsteinkalkes vor, welcher dem Sadewitzer gleich ist. Dieser ist im schleswigholsteinschen Mitteldiluvium ungemein häufig, frisch dunkel olivengrün, zuweilen schwarzblau, in Splittern durchscheinend und lässt nach der Auflösung ein Kieselskelet zurück, ist auch der einzige, welcher stellenweise in Hornstein, Chalcedon und Feuerstein verwandelte Petrefakten führt, in wirklichen Hornstein übergeht und auch sonst dem Sylter Gestein näher steht und ist wahrscheinlich das Muttergestein des zweiten stiellosen Hauptgeschlechts silurischer Schwämme, der Astylospongien, die zahlreich als Feuerstein und Hornstein im Diluvium liegend dem ganzen Verbreitungsbezirk des Backsteinkalkes angehören, den Verf. im untern Theil des Diluviums bis nach Utrecht hin getroffen hat. Anstehend ist der Backsteinkalk noch nicht gefunden, aber seine Petrefakten lassen über das Alter keinen Zweifel. — Die Aulocopien von Sylt sind theils in krystallisirten weissen Quarz theils in grauen Hornstein, braunen Jaspis, schwarzen Feuerstein, honiggelben Chalcedon mit schneeweissen Cachalongtrauben in den Hohlräumen, oder endlich in das beschriebene lavendelblaue Gestein verwandelt. Dies früher nur als porös bezeichnete Gestein ergab sich als feine Schwammstructur. Man sieht Schwammschichten, die in Wachsthumsperioden durch concentrische dichte Quarzite unterbrochen werden, Schwammschichten von verschiedenen Tönen übereinander,

die sich gleichzeitig durch verschiedene Weite der Maschen auszeichnen, Schwämme der verschiedensten knolligen Oberflächenformen, doch auch mit glatten Oberflächen gleichsam, wie über einander getropft, kleine traubige Schwämme von einer Schwammschicht völlig überwuchert und durch den Schlag sich herauslösend, auch zahlreiche feine und grobe Kieselnadeln, gehäufte sechsstrahlige Sterne, blumigblättrige Bänder gekrösartig durcheinander gewunden. Die Zahl der frei schwimmenden Spongien scheint in der Silurzeit viel grösser gewesen zu sein. Da sich als Versteinerungsmasse der Aulocopien Feuerstein und Hornstein gleichzeitig mit dem Chalcedon und dem blauen Schwammsteine gezeigt hatten, sammelte Verf. rohe gleiche Stücke am Strande und fand von denselben auch grössere als vom blauen Gestein, beide zeigen zerfetzte äussere Gestalten, welche nur sehr wenigen Gruppen der Horn- und Feuersteine des Kreidegebirges eigen sind, von denen sie sich aber noch petrographisch ganz sicher unterscheiden lassen. Sie haben keinen schimmernden Bruch, sondern einen matten Wachsglanz, sind nicht spröde, sondern zäh und zeigen eine von aussen nach innen gehende braune Verwitterung oder Oxydation an Stelle der schön weissen Schwimmkieselrinde der Kreidefeuersteine. Allerdings sind auch diese in manchen Gegenden braun, aber diese Färbung rührt von dem Humus der Haidevegetation her und zieht sich ohne scharfe Ränder nach innen. Bei den silurischen Feuersteinen aber gehen braune undurchsichtige Wolken scharf umgränzt ganz wie beim Kugeljaspis nach innen. Im Gletschermergel des Mitteldiluviums findet sich unter der Menge von Kreidefeuersteinen hie und da auch ein brauner undurchsichtiger mit hellgrasgrüner Rinde. Auch diese gehören nur der Silurformation an. Die Erscheinung der mit verschiedenen braunen Wolkenzonen einwärts schreitenden Verwitterung ist noch auffallender bei den silurischen Hornsteinen auf Sylt. Diese haben muschligen und körnigen Bruch und sind z. Th. so dicht, dass sie den losen Hornsteinen der Kreide gleichen. Während aber Kreidehornsteine von schön perlgrauer Farbe gar nicht verwittern, zeigen diese silurischen dieselben lederbraune nach innen schreitende Oyydation eines versteckten Eisengehaltes wie der zugehörige Feuerstein. Die perlgraue Farbe zeigt im Innern zum Theil verwaschene Flammen des bekannten Lavendelblau und erscheint zuweilen ein solcher Anflug auf der braun verwitterten Aussenfläche. Unter der Lupe erkennt man aussen und innen deutliches Schwammgewebe, in den braunen Wolken Körnchen, in den blauen Wolken schwarze Körnchen. Die Körnchen zeigen den Habitus von Titaneisen und scheinen während des Lebens in den Schwamm eingedrungen zu sein. Lebten die Spongien auf sandigem Meeresgrunde, so wäre solche Einmischung nicht auffällig, die Sandkörner sind in der allgemeinen Verkieselung verschwunden und nur das Titaneisen ist sichtbar geblieben. Aehnlich dringt das Titaneisen des jetzigen Meeresbodens in die Gliederthiere ein. — Ausser den scharfkantigen Bruchstücken und den

Aulocopien finden sich auf Sylt auch kleine abgerundete glatte, plattmandelförmige Steine, deren Oberfläche deutliches Schwammgewebe zeigt, in welches Bryozoenstückchen eingedrückt sind; innen sind sie theils Chalcedon, theils jaspisartiger Feuerstein mit halbconcentrischen braunen Wolkenstreifen mit völlig verflossenem Schwammgewebe. Sie sind nicht etwa durch mechanische Bewegung abgerollt, sondern ursprüngliche unveränderte Schwammgestalten also ebenfalls ungestielte, die ringsum weiter wuchsen und auf einen Mittelpunkt bezogen werden müssen. Sie erinnern an sogenannte Rollkiesel, haben Aprikosenkerngrösse, sind schwarz, trotz ihrer runzligen Oberfläche ganz glatt anzufühlen und gleichen auffallend den ächten englischen Puddingsteinen. Wegen ihrer Zähigkeit, Glätte und Härte dienen sie auch in Kiel auf den Spaziergängen den Kindern als Spielzeug und heissen dort Wallsteine. Sie werden von den englischen Schiffen als Ballast eingeführt und dann zur Ausbesserung der Fusswege verwandt. Seit aber diese Schiffe nicht mehr kommen, sind auch sie verschwunden. Feuersteine kommen in fast allen Schichten des Ndeutschen Diluviums vor. Im miteldiluvialen Gletschermergel fanden sich fast nur unzerbrochene Feuersteine mit den wunderlichen Knollenformen und ganz unverletzter Oberfläche, im mitteldiluvialen Korallensande finden sich kleine scharfkantige Splitter und daneben abgerundete Blöcke, welche auf der Oberfläche fast ganz in Splitterhaufwerk zertrümmert und ausserdem in mehrere Theile zerbrochen sind; im mitteldiluvialen oberen Blocklehm trifft man nur zuweilen zerbrochene aber nie zerstossene Feuersteine, im jungen Diluvialsande fast nur scharfkantige zerstossene Bruchstücke. Unter all diesen aber kein einziges durch Rollen abgerundetes und geglättetes Feuersteinstück, selbst in der Meeresbrandung bleibt der Feuerstein kantig, da er stets von Neuem zerbricht. Das Material des Puddingsteines und der lose vorkommenden Wallsteine ist also kein Feuerstein sondern ein zäher Jaspis. Lägen nun blos gerollte Jaspis vor, wie wäre es möglich, dass die abrollende Thätigkeit bewegter Gewässer die regelmässige Mandelform hervorbringen könnte, da in der Substanz keinerlei Schichtung wahrnehmbar, also von flachliegendem Schotter eines geschichteten Gesteines keine Rede sein kann? Wie wäre die stets gleiche Grösse zu erklären, wie möglich, dass die Substanz nur gerundet, nie in Bruchstücken erscheine und was bewirkte die concentrische Farbenzeichnung, wenn die Substanz nicht ursprünglich concentrisch angelegt war? In der That sind all diese Stücke nicht gerollter Jaspis, sondern ursprüngliche Formen. Darum nennt schon Breithaupt sie Concretionsgebilde. Verf. fand in den Stücken sowohl den Wallsteinen wie in den Kugeln des Puddingsteines Spuren von Schwammstructur, ebenso auch in dem ächten ägyptischen Kugeljaspis, dem sogar Bryozoen eingedrückt sind. Der vollkommen muschlige Bruch des Feuersteins und Jaspis bewirkt bei jedem heftigen Schlag die Lostrennung eines regelmässigen Kegels, der

auf der Schlagstelle nur als lichter Punkt erscheint, aber nach der Zertrümmerung des Steins auf der Basis sitzen bleibt und sich aus der flachen zersplitterten Umgebung herausschält. Dasselbe zeigt auch der Kugeljaspis. Ist dieser von vielen Stössen betroffen: so entstehen viel kleine und grosse Kreise als Kegelscheitel auf der Oberfläche und die krummen Zwischensplitter fallen heraus. So gerundet erscheint ein Theil der Feuersteinbruchstücke im Korallensand und so entstanden erscheint auch die Runzelfläche der Wallsteine, in der man labyrinthisch durch einander laufende Halbkreise gewahrt. Ganz gleiche Halbkreise bietet auch die Oberfläche der nie gestossenen und geschlagenen Wallsteine und der blauen Sylter Mandeln. Dieselbe Erscheinung bieten die aus England stammenden Wallsteine und die eigentlichen Aegyptenkiesel, deren einspringende Deformitäten die völlig gleiche runzlige Oberfläche haben, während nur an zufälligen Vorsprüngen dieselben durch nachheriges Rollen glatt abgeschliffen ist. An diesen glatten Vorsprüngen nun kann man durch Hammerschläge weder die erwähnten Halbkreise noch auch die runzlige Oberfläche wieder erzeugen, also hängt diese Eigenthümlichkeit unzweifelhaft mit der Entstehung zusammen, mit dem Netzwerk des Schwammes oder auch mit der eigenthümlichen Verkieselung zwischen den Massen desselben. All diese Steine von Sylt, wie auch die Puddingsteine und Aegyptenkiesel sind verkieselte Schwämme in ihrer ursprünglichen Gestalt und wohl silurisch. Zirkel und Senff verweisen den Puddingstein ins Silur, aber irrthümlich. In Herfordshire nördlich von London tritt nur Eocän und Kreide auf und Herefordshire ist devonisch. Murchison nennt den Puddingstein nirgends silurisch, Lyell erwähnt ihm als eocän. In einer Sandgrube bei Arnheim fand Verf. einen dem Sylter ganz gleichen Hornstein. Im Amsterdamer zoologischen Garten sind von England eingeführte Wallsteine zu Schlangenbehältern verwendet. Am Ufer der Maas bei Beugen nördlich Venloo kommen zahlreiche Feuerstein-Bruchstücke von jaspis- und hornsteinartiger Beschaffenheit und von zerfetztem Umrisse, auch Wallsteine vor mit oft noch vollkommener ausgebildeter rauher Oberfläche als bei den englischen, oft noch mit Resten der abgescheuerten lavendelblauen Rinde. Ueberall in dem Maas- und Rheindiluvium und in dem gemengten Diluvium finden sich dieselben Wallsteine massenhaft. Besonders auf den haidebewachsenen Höhen des Diluviallandes in NW von Arnheim trifft man die kleinen verkieselten Schwämme in Milliarden vermischt mit den Rheingeschieben. Der Rheinkies liefert den schlagenden Beweis, dass hier nicht Rollkiesel sondern ursprüngliche Gestalten vorliegen. Alle Gesteine desselben, Quarzite, Kieselschiefer, Porphyre und zahlreiche aus Gängen und Trümmern des Schiefergebirges stammende Quarze sind durch Wasser abgeschliffen und leicht gerundet, in der Hauptsache doch kantig geblieben, nur diese Jaspise mit der runzligen Schwammgravirung auf der Oberfläche sind ohne Ausnahme völlig drehrund, mehr minder lang. In diesen Wall-

steinen offenbart sich ein wesentlicher Bestandtheil der Zusammensetzung des weit gedehnten Rheindiluviums, dessen Herkunft man gar nicht kennt und dessen organischer Ursprung wohl kaum noch bestritten werden kann. Sicherlich wird man auch noch in den Wallschwämmen eingedrückte Petrefakten finden, welche das Alter ausser Zweifel setzen. Sollte wie wahrscheinlich silurisches Alter sich ergeben: so würde das auf eine jetzt verschwundene oder verdeckte silurische Ablagerung in S. hinweisen. — *(Geolog. Zeitschr. XXVI 41—58).*

Botanik. S. Schwendner, die Flechten als Parasiten der Algen. — Wenn schon in einer Familie der Flechten, bei den Krustenflechten, Formen auftreten, welche sich äusserlich eng an gewisse Pilze aus der Abtheilung der Ascomyceten anschliessen und mit denselben auch in den Fruchtmerkmalen übereinstimmen, so lieferten die neueren Untersuchungen über den Bau der vegetativen unproductiven Organe auch sehr wichtige Anhaltspunkte für die Vergleichung der Flechten mit den Pilzen. Zunächst haben die Flechten mit den Pilzen die Art des Aufbaus oder der Gewebebildung gemein. Das Thallom nämlich besteht aus verästelten Zellfäden, welche durch rechtwinklig zur Längsausdehnung des Fadens auftretende Scheidewände sich theilen und so in die Länge wachsen. Selbst da, wo bei älterem Thallome zierliche Parenchymzellen vorkommen, lehrt die Entwicklungsgeschichte, dass dieselben nur durch Verwachsung der einzelnen Fäden und ihrer Verästelungen zu Stande kommen. Ferner entsprechen die Fructificationsorgane der Flechten genau denen der Ascomyceten. Es sind dies einmal die Apothecien, in welchen die Sporen aus asci durch feine Zellbildung entstehen, und die Spermogonien, Behälter, die meist in das Gewebe eingesenkt sind und nur mittelst eines sehr feinen Canals nach aussen münden. Sie erzeugen auf zarten Fäden die sog. Spermatien, welche frei werden und durch jenen Kanal hervorquellen; ihre Bedeutung ist zur Zeit noch zweifelhaft. Endlich kommen noch bei Flechten, häufiger bei Pilzen Fortpflanzungsorgane vor, die Pycniden, die im ganzen das Aussehen der Spermogonien haben, sich aber von diesen durch die Grösse der Fortpflanzungszellen (Stylosporen) unterscheiden, die von den reproductiven Hyphen (Sterigmen) abgeschnürt werden. Ihre Rolle in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen ist ungenügend bekannt. Diesen Thatsachen gegenüber, welche wenigstens auf eine enge Verwandtschaft zwischen Pilzen und Flechten hinweisen, galt aber immer als Kriterium der Flechten den Pilzen gegenüber das Vorhandensein grüner Zellen im Gewebe, sog. Gonidien. Der Farbstoff derselben ist dem Chlorophyll der Algen und höheren Pflanzen identisch, er befähigt zur Assimilation und was damit zusammenhängt, überhaupt die Flechten der Nothwendigkeit auf andern Pflanzen zu schmarotzen. Hierin stehen nun allerdings die Flechten, die in der That niemals ihre Nahrung aus den Säften ihres Substrats ziehen, den ausnahmslos schmarotzenden Pilzen gegen-

über. Ferner sollten die Gonidien mit den farblosen Hyphen anatomisch zusammenhängen und ihre Vermehrung im Innern des Gewebes mit dem Wachsthum des Thallus ungefähr gleichen Schritt halten. Nach den neuesten Forschungen auf diesem Gebiete hat sich aber der genetische Zusammenhang der Gonidien und Hyphen als unerwiesen herausgestellt und deren Uebereinstimmung mit den Algen in viel hellerem Lichte gezeigt. 1) Man hat nie beobachtet wie die Gonidien an den Stielen, welche die Verbindung zwischen ihnen und den Hyphen darstellen, entstanden sind, sondern hat es nur aus fertigen Zuständen gefolgert. Andererseits aber hat Verf. mit vollständiger Sicherheit an Gallertflechten nachgewiesen, dass die Stiele durch Verwachsung oder Copulation eines Faserastes mit einem ausgebildeten Gonidium entstehen, folglich mit der Entwicklung des letzteren nichts zu thun haben. 2) die Zellen der meisten strauch- und laubartigen Flechten sind identisch mit Cystococcus humicola, einer der grösseren einzelligen Algen aus der Gruppe der Palmellaceen. Es handelt sich hier nicht etwa um leicht zu verwechselnde Dinge, sondern um ausgebildete grüne Zellen mit doppelter Membran, excentrischer heller Stelle im Inhalt und deutlichen Zellkern. — Genau dasselbe gilt von den Gonidien der Roccellen und verschiedener Krustenflechten, welche mit Chroolepus, einer Alge aus der Verwandtschaft der Conferven augenfällig übereinstimmt. Bei andern Krustenflechten lässt sich wegen Mangel an Anhaltspunkten die Identität der Gonidien mit bestimmten Algen nicht so leicht nachweisen, doch kommen auch hier Fälle genug vor, wo zwischen frei vegetirenden Algen, da mit irgendeiner Flechte auf demselben Substrat vorkommen, und mit den Gonidien letzterer kein wahrnehmbarer Unterschied besteht. 3) Die eben genannten Algen, Cystococcus und Chroolepus pflanzen sich in freiem Zustande wie eine Reihe grösserer und kleinerer Algengruppen durch Schwärmsporen fort. Die nämliche Fortpflanzungsweise hat man bei Gonidien beobachtet, die von den Hyphen getrennt, eine Zeit lang auf feuchter Unterlage cultivirt worden sied. 4) Einzelne freilich von gewöhnlichem Typus mehr weniger abweichende Flechten, wie z. B. Ephele und Spilonema, besitzen ein Gonidiensystem mit Scheitelzelle und Gliederzellen, d. h. mit selbständigem Spitzenwachsthum; sie gewähren überhaupt ganz den Eindruck von Algenfäden, welche von Pilzhyphen überwuchert wurden. So z. B. sieht namentlich Gonionema velutinum wie ein schwach übersponnenes Scytonema aus; ja es kommen übersponnene neben unveränderten Fäden in demselben Rasen vor. Alle diese Thatsachen sind bereits seit einer Reihe von Jahren bekannt und betreffs der Gallertflechten dachte de Bary in seiner 1866 erschienenen Morphologie und Physiologie der Pilze und Flechten an die Möglichkeit einer parasitischen Vereinigung von Pilzen und Algen. Betreffs der weit überlegenen Anzahl der übrigen Flechten aber hat auch de Bary den bisher allgemein angenommenen genetischen Zusammenhang der Gonidien und

Hyphen nicht angezweifelt. Seitdem hat nun Verf. beobachtet, wie einerseits farblose Hyphen in Nostoc- und Glococepsa-Colonien eindrangen und dadurch die Entwicklung von Collema- und Omphalaria-Thallomen eingeleitet wurde; andrerseits, dass Fadenalgen aus der Gruppe der Scytonemeen oder Rivularien in ähnlicher Weise von pilzähnlichen Fasern übersponnen und durchwuchert und so zu Gonidien in einem parenchymatischen Gewebe wurden, das sicher als Jugendzustand einer mit Racoblenna verwandten Flechte erklärt werden konnte. Die in Rede stehenden Algen waren hier entschieden nicht als freigewordene Gonidien zu betrachten, sondern es folgte daraus, dass die Gonidien überwucherte und dadurch mehr weniger veränderte Algen sein mussten. Dazu kommt, dass Racoblenna und Verwandte nicht zu den eigentlichen Gallertflechten gehören, sondern auf einer Stufe stehen, welche durch alle nur wünschbaren Uebergänge mit ächten Laubflechten verbunden ist. Durch diese und noch einige andere Untersuchungen war Verf. in seiner Ansicht fest geworden, dass die sämmtlichen Flechtengonidien überwucherte Algen sind. Durch weitere Beobachtungen wurde die Theorie gestützt; die Zahl der Gonidienbildenden Algengattungen wuchs allmählich auf ein Dutzend an, worunter alle Gruppen der blaugrünen Nostochinen mit Ausnahme der Oscillarien, sowie einige Typen der chlorophyllgrünen Algen vertreten sind. Die gonidienbildenden Algentypen vertheilen sich hiernach auf folgende Familien. 1) Sirosiphoneen. Dieselben bilden in nur wenig verändertem Zustande das Gonidium von Ephebe und Spilonema, etwas weiter verändert in den Cephalodien von Stereocaulon und am meisten umgebildet erscheinen sie bei Polychidium muscicolum. 2) Rivularieen. Sie bilden regelmässig die Gonidien der Lichina-Arten; für die Flechten aus der Recoblennagruppe ist dies nur insofern zweifelhaft, als hier vielfach ein Scytonema die Stelle der Rivularieen vertritt. 3) Scytonemeen. Ausser den bereits erwähnten Cephalodien von Stereocaulon besitzen sehr wahrscheinlich noch mehre Flechten (Porocyphus byssoides, Heppia adglutinata, Pannaria flabellosa und eine andere Pannaria-ähnliche Flechten, z. Th. vielleicht auf Endocarpon Guepini) ein von Scytonemeen herrührendes Gonidiensystem. 4) Nostocaceen. Das Eindringen von Pilzfasern in Nostoc-Colonien und die dadurch eingeleitete Umwandlung derselben von Collema-Thallome wurde bereits oben erwähnt. Neben Nostoc gehört zu den Gonidienbildnern dieser Familie auch Polycoccus punciformis. Hierher gehören von Flechten Collema, Lempholemma, Synechoblastus, Leptogium, Obryzum und Mallotium, überhaupt allen Gallertflechten mit rosenkranzförmigen Gonidienketten; ferner Pannaria lurida und brunnea, Peltigera canina, sowie einige Cephalodien von Stereocaulon. 5) Chroococcaceen. Bisher nur Chroococcus und Gloeocapsa als Gonidienbildner beobachtet. Zu den Lichenen, deren Gonidiensystem von Chroococcaceen herrührt sind meist Gallertflechten mit kugelförmigen

Gonidiengruppen (Omphalaria, Enchylium, Synalissa, Phyllisceum, Psorotichia, Pyrenopsis, Thelochroa, wozu vielleicht noch einige Pannarien, vielleicht auch Arten von Sticta kommen. 6) Confervaceen. Coenogonium Linkii besteht aus übersponnenen, sonst aber unveränderten Cladophora-Fäden, die unter der dünnen Faserhülle normal fortvegetiren. 7) Chroolepideen. Die Gonidien der Graphideen, sowie mancher anderen Krustenflechten und ebenso der Roccella sind überwucherte Chroolepus. 8) Palmellaceen. Der Theorie nach verdanken alle gelbgrünen Gonidien der Laub- und Krustenflechten, sofern sie nicht der Chroolepus-Form angehören, ihren Ursprung den verschiedenen Repräsentanten der Palmellaceen (die Protococcaceen incl.) Nachgewiesen ist bereits die Identität für die Algengattungen Cystococcus Pleurococcus und Stichococcus. — Mit Rücksicht auf das Verhältniss zwischen Nährpflanze und Parasit treten beim Vergleich der kurz erwähnten Algentypen mit den zugehörigen Flechten verschiedene Fälle ein. Es giebt erstens — und dies ist der herrschende Fall — eine grosse Zahl von Flechten (Collemen, Omphalarien, Roccellen und die meisten Strauchflechten) bei denen die Gonidien stets dem nämlichen Typus angehören. Der zweite Fall ist der, dass unter den Individuen der gleichen Flechten-Art oder doch bei systematisch nahverwandten Formen ein Schwanken zwischen verschiedenen Gonidientypen stattfindet. Die bis jetzt beobachteten Schwankungen sind folgende, (Scytonemeen und Rivulariceen als neue Gruppe betrachtet). a Zwischen Sirosiphoneen und Scytonemeen bei den Ephebenartigen Flechten und wahrscheinlich auch bei Polychidium; b) Zwischen Scytonemeen und Nostocaceen bei denjenigen Vertretern der Racoblennagruppe, die mit Pannaria lurida und P. brunnea in denselben Verwandtschaftskreis gehören; c) Zwischen Sirosiphoneen, Scytonemeen und Nostocaceen bei den Cephalodien von Stereocaulon. d) Zwischen Nostocaceen und Chroococcaceen bei den Gallertflechten und wahrscheinlich auch bei Pannaria; e) Zwischen Nostocaceen oder Chroococcaceen und gelbgrünen Palmellaceen bei Sticta; f) zwischen Palmellaceen und Chroolepideen wahrscheinlich bei einzelnen Krustenflechten (Hymenelia u. a.). Die Flechten mit blaugrünen Gonidien sowohl in ihrer systematischen Verwandtschaft als noch der Reihenfolge der Gonidienbildner zusammengestellt, bei der wohl berechtigten Annahme, dass die Gonidien der laubartigen Repräsentanten durchgehends von Nostocaceen herrühren, würden folgendes Schema ergeben:

Systematische Gruppirung der Flechtengattungen.		Syst. Gruppen der gonodienbildenden Algen.
Collemaceen	Synalissa Omphalaria Collema Leptogium	Chroococcaceen.

Systematische Gruppirung der Flechtengattungen		Syst. Gruppen der gonidienbildenden Algen.
Uebergangsformen	Pannaria brunnea etc. Hydrothyria Sticta	Nostococcen.
Peltigeraceen	Erioderma Nephroma Peltigera Solorina Heppia	
Racoblennaceen	Lecothecium Pterygium Lichina	Scytonemeen. (Rivularieen.)
Bryssaceen	Spilonema Ephebe	Sirosiphoneen.

In diesem Schema sind nur die zur Orientirung nöthigen Gattungen aufgeführt. Das Schema soll zugleich die wahrscheinliche Regel veranschaulichen, nach welcher das Ueberspringen von einem Algentypus zum andern stattfindet. Die Flechten springen zunächst immer nur von einem Typus zum nächstfolgenden über, erst nachher zu einem dritten, sofern überhaupt der Spielraum bei naturgemässen systematischen Gruppen sich auf 3 Typen erstreckt.

Die im Vorgehenden kurz dargelegte Ansicht des Verf's., nach welcher die bisher als selbstständige denen der Algen, Pilzen, Moose u. s. w. gleichwerthe Familie der Flechten eine eigenthümliche parasitische Combination von Algen und Pilzen ist, haben die Mikroskopiker und Physiologen im allgemeinen für begründet erachtet, während die Lichenologen sich bis jetzt vorwiegend ablehnend dagegen verhalten haben. Verf. hat die von letzteren gemachten Einwürfe in seinen „Erörterungen zur Gonidienfrage" (Flora 1872) des Nähern beleuchtet. — *(Verhdl. der naturforschenden Gesellschaft in Basel, V. 1873 p. 527--550.)* *Tbg.*

A. Petit, über den in den Weinblättern enthaltenen Zucker. — Der Verf. hat im Jahre 1869 gefunden, dass die Blätter des Weinstocks 20—30 Grm. Glycose pro Kilogr. und eine von 13—16 Grm. variable Menge Säuren enthalten. Seitdem fand derselbe, dass die Weinsäure ungefähr $^1/_3$ der Gesammtacidität ausmacht und meist in Form von Cremor tartari vorhanden ist. Der Traubenzucker besteht ganz aus intervertirtem Zucker ohne Beimengung von Rohrzucker; sein Rotationsvermögen ist zu 26° gefunden. Die Weinblätter dagegen enthalten neben intervertirtem Zucker eine grosse Menge nicht reducirenden und zwar erweisen ihn die Bestimmungen mittelst Fehling'scher Flüssigkeit vor und nach der Interversion durch die Säuren, und die polarimetrischen Bestimmungen als Rohrzucker. Nach der Entwicklung der Säuren ist sein Rotationsvermögen genau — 26°. Unter andern fand Verf. pro Kilogr. Rohrzucker 9,20 g; Glycose 26,55 gr; bei rascherer Arbeit, um die Um-

wandlung des Rohrzuckers in Glycose zu vermeiden, pro Kilogr. im Rohrzucker 15,80 g., Glycose 17,49 g. Die Kirsch- und Pfirsichblätter enthalten gleichsam eine Mischung von Rohrzucker und Glycose, und zwar enthält 1 Kilogr. Pfirsichblätter 33gr Rohrzucker und 12gr Glycose. — *(Ebenda p. 125–126.)*

Bert, über den Einfluss des Luftdrucks auf den Keimungsprozess. — Verf. stellte seine Untersuchungen an Gerste oder Weizen, als mehliges Eiweiss und Kresse oder Radies als Eiweisslose Samen an. Er fand, dass in verdünnter Luft die Keimung um so lsngsamer erfolge, je geringer der Druck ist. Als untere Druckgrenze ergeben sich für die Kresse 12 Cm., für die Gerste 6 Cm. und zwar keimten unter solchen Verhältnissen von 20 Gerstenkörnern nur 2, und nur bis zu 6 Cm. Länge, während die unter gewöhnlichem Luftdruck gesäeten 12 Cm. massen. Beim 4 Cm. Druck keimte nichts; jedoch waren die zur Beobachtung angewendeten Samen durchaus nicht getödtet, keimten vielmehr, sobald der normale Luftdruck hergestellt wurde. Es handelte sich nach diesen Beobachtungen um Beantwortung der Frage, ob der barometrische Druck selbst oder auch die Dichte des Sauerstoffs diese Störungen der Keimung bewirke? Verf. fand hierauf bezüglich folgendes: 1) Seit Huber und Sennebier ist bekannt, dass Keimungen in einer sauerstoffarmen Luft, aber unter gewöhnlichem Druck langsamer erfolgen als in gewöhnlicher Luft. 2) Keimungen unter niedrigem Druck, aber in einer sauerstoff-übersättigten Luft erfolgen eben so schnell, wie in gewöhnlicher Luft bei normalem Druck. 3) Bei Anwendung einer mit Sauerstoff übersättigten Luft kann sich die Keimung unter 4 Cm. Druck vollziehen. Es folgt also hieraus, dass die Keimung in verdünnter Luft langsamer stattfindet und von der zu geringen Dichte des Sauerstoffs abhängt. Was nun die Vermehrung des Luftdruckes betrifft, so sind hier zunächst die in comprimirter Luft in verschlossenen Gefässen angestellten Versuche von denen zu unterscheiden, wo die Luft durch ziemlich häufige Erneuerung als rein betrachtet werden konnte. Im ersteren Falle nämlich verbindet sich mit dem Einfluss der comprimirten Luft der der producirten Kohlensäure, die von grosser Bedeutung ist. Bei einem Gehalte von 20% CO_2 in einer genügend sauerstoffreichen Luft keimten weder Gerste- noch Kressesamen, ohne jedoch getödtet zu werden. Dies letztere trat jedoch bei einem Gehalte von 75% CO_2 ein. Es wird demnach die Giftwirkung der Kohlensäure auf die Saatkörner (wie auch auf die Thiere) durch ihre Dichte bestimmt so, dass bei 2 Atmosphären Druck das Verhältniss, welches die Keimung aufhebt, 10% und bei 10 Atmosphären 2% sein wird. Anders sind die Verhältnisse bei einer Abends und Morgens erneuten, also rein gehaltenen comprimirten Luft. Erst von 5 Atmosphären an wird die verdichtete Luft für die Keimung namentlich der Gerstenkörner schädlich, indem anfangs die Triebe blass und schmächtig sind, gegen 8 Atmosphären sich das Hälmchen nicht entwickelt, nur die radicula

entwickelt bei der Gerste feine fiedrige Anhänge. Bei 10 Atmosphären endlich tritt bei Gerstenkörnern kaum ein Anfang der radicula heraus und die Kressensamen brechen gar nicht auf. Wenn man nach einigen Tagen des Einschlusses in so comprimirter Luft die Samen in den gewöhnlichen Druck zurückversetzt, sind die Gerstensamen todt, während die der Kresse nach langer Verzögerung zu keimen anfangen. Wenn man von beiden Arten in voller Entwicklung begriffene Pflänzchen dem Drucke aussetzt, stirbt die Gerste sofort, die Kresse wiedersteht weit längere Zeit. Auch hier ist die Störung der comprimirten Luft der zu grossen Dichte des Sauerstoffes zuzuschreiben. Bei 80—90% Sauerstoff nämlich, entsprechend einem Drucke von 4 oder 4, 5 Atmosphären entwickelten sich die Gerstenkörner viel schlechter als in gewöhnlicher Luft, die Kressensamen scheinen dadurch weit weniger beeinflusst zu sein. Wendet man sauerstoff-übersättigte Luft unter Druck an, so erhält man z. B. bei 2 Atmosphären Druck für eine Luft von 90% O. die nämlichen Resultate wie bei 9 Atmosphären. Wenn man endlich den Druck auf sehr sauerstoffarme Luft ausübt, so dass die Torsion des Gases die der gewöhnlichen Luft bei 2—3 Atmosphären Druck nicht übertrifft, vollzicht sich die Keimung regelrecht. Vergleicht man die Veränderungen der comprimirten Luft und zwar von normaler Dichte in den mit den Samen versehenen Gefässen, so findet man, dass die Consumtion des Sauerstoffes weit gerigner gewesen ist als bei normalem Drucke. So gelangt man auch hier, wie bei den Thieren, zu dem Resultate, dass eine zu grosse Dichte des Sauerstoffs die Oxydation verlaugsamt. — *(Ebenda p. 117—126.)* *Tbg.*

Zoologie. Ed. Perrier, Bewegungsapparat der Buccalvalven bei den Cucullanen. — Die Cucullanusarten, eine Unterabtheilung der Nematoden, sind bekanntermassen durch zwei Buccalvalven, welche unter der Haut liegen, ausgezeichnet. Diese Klappen, von denen die eine dorsal, die andere ventral ist, haben das Ausschen der Schalen der acephalen Mollusken. An ihnen haften eigenthümliche Chitingebilde, die bisher nur unvollkommen beobachtet waren. Rudolphi hält die von dem Basalstück, welches er Apophyse nennt, schief nach unten verlaufenden Stücke, für Gefässe, Creplin deutete sie als Excretionsapparate u. s. w. Das vom Verfasser beobachtete Thier ist aus den Eingeweiden einer Emys. . Er nennt es Cucullanus Dumerilii. Seine Farbe ist weiss, nur der Mund ist gelbbraun gefärbt. Seine Länge beträgt 13,5 mm., seine Breite 0,16 mm. Der Kopf ist 0,142 mm., der Oesophagus 0,45 mm. lang. Die Excretionsöffnung liegt in der Mitte der Bauchseite 0,25 mm. vom Kopfende entfernt, der Anus liegt beim Männchen 0,23 mm. vom Schwanzende. Die einfache Spicula ist beträchtlich gross, etwas gekrümmt, trägt am Grunde ein Basalstück und nicht weit vom Ende einen kleinen Seitenzweig. Die Cuticula ist fein gestreift. Die beiden Klappen werden am Grunde von zwei Chitinstücken umfasst, deren Seitenstücken sich nach

aussen biegen, während das schwächere, weniger gefärbte Mittelstück sich nach innen biegt. Beide werden auf jeder Seite durch je einen Chitinknoten verbunden, welche zwischen die Klappen zu liegen kommen. Von diesen Knoten gehen dann drei Chitinästchen (0,006 mm. lang) in schräger Richtung nach unten und aussen, ein mittler, welcher sich nach vorn verjüngt und zwei seitliche, welche ein wenig gekrümmt an ihrem Ende eine Verknickung haben, an der die schräg von innen nach aussen verlaufenden Muskeln inseriren. Es folgt nun eine Theorie über die Functionen dieser Muskeln und die Behauptung, dass die Mundklappen zu dem Tegument, nicht zu den Mundapparaten (Fresswerkzeugen) gehören. — *(Annales d. scienc. nat. XV. Nro. 11)*

A. F. Marion, über eine neue Art des Genus Lasiomitus. Lasiomitus Bierstedti: Ganze Länge des Körpers 5 mm., Länge des Schwanzes 0,233 mm. Dicke des Körpers am Kopf 0,020 mm., in der Mitte des Körpers 0,067 mm., am Anus 0,050 mm., am Schwanzende 0,010 mm. Seine Farbe ist braungelb. Am Körper befinden sich Härchen, vorzüglich sind sie am Kopfe sehr zahlreich. Der lange, gestreckte Oesophagus trägt auf dem vordern Theil seiner muskulösen Hülle dicht unter dem Mundtrichter augenähnliche Organe. Wenn man die Rückenseite des Thieres betrachtet, sieht man zwei Krystallkörper, welche einer kugelförmigen, dunklen Kuppel aufliegen. Diese zieht sich in einen langen, zugespitzten Strang aus, in welchem zwei sehr schwache Fäden (Nerven) bemerkbar sind, ohne sich aber weiter verfolgen zu lassen. Das Intestinum ist von einer Lage hepatischer Zellen umgeben, deren Haut Ausbuchtungen hat, an welche sich feine, transversal verlaufende Bänder inseriren. Diese nehmen ihren Anfang an elliptischen, in den Muskeln der Oberhaut liegenden Zellen. Analoge Verhältnisse finden sich bei Amphistenus, Thoracostoma und Lasiomitus exilis. Diese Muskelzellen finden sich nur in der Mitte des Leibes in grösserer Anzahl, bei dem Männchen mehr entwickelt als bei dem Weibchen. Die beiden langen, dünnen Spiculae der Männchen haben, wie alle Mitglieder dieses Genus keine accessorischen Anhänge. Der Schwanz trägt einige kleine Härchen. — Thoracostoma setigernm, Marion. Länge des ganzen Körpers 10 mm., Länge des Schwanzes 0,085 mm., Dicke des Körpers am Kopf 0,041 mm., in der Mitte des Körpers 0,165 mm., am Schwanzende 0,025 mm. Das Männchen ist in nur einem Exemplar unvollkommen beobachtet. Der Kopf ist nach vorn stets verjüngt. Unter der kapselartigen Hülle des Phayrux liegt ein Kranz starker Haare. Nur der unter diesem Kranze gelegene Theil der Cuticula ist mit kleinen Haaren versehen, sonst ist der Körper nackt. Die beiden Augen liegen an dem oberen Oesophagus, der Excretionskanal öffnet sich in ihrer Nähe. Das Nervenhalsband liegt in der Mitte des Oesophagus. Die beiden nach vorn verlaufenden Nervenzweige schicken Aestchen an kleine, mit Kernen versehene Zellen ab, aus welchen die Borsten

der Cuticula entspringen. Ebenso bei Thoracostoma echinodon und Stenolaimus macrosoma. — *(Ebenda XIV. I.)* *Wh.*

G. Mayr, Dr. die europäischen Torymiden, biologisch und systematisch bearbeitet. — Der auf dem Gebiete der Hymenopteren hochverdiente und schon mehrfach hier anerkennend erwähnte Verf. lässt auf seine „mitteleuropäischen Eichengallen" die in denselben schmarotzenden, durch verlässliche Zucht festgestellten Torymiden und a. Arten folgen. Nach einer allgemeinen Betrachtung über die Lebensweise dieser schwierigen Subfamilie, deren Arten nur durch Zucht, nicht durch Fang sicher gestellt werden können, nach einer Uebersicht über die Arten, die a in Gallen, Pflanzendeformationen und Früchten lebend, b. in freilebenden Hymenopteren und Lepidopteren schmarotzen, nach Feststellung des Umfangs und Charakters der Subfamilie und analytischer Uebersicht der Gattungen, geht Verf. zu einer Beschreibung der Arten über. Es werden folgende 9 Gattungen angenommen und näher besprochen. Lochetes Först mit einer Art: L. papaveris Först. 2. Monodontomerus Wstw. mit 6 Arten, darunter M. strobili n. sp, 3. Diomorus Walk mit 3 Arten, 4. Syntomaspis Först mit 6 Arten darunter S. Cerri n. sp. aus unentwickelten Gallen von Synophrus politus und Andricus singularis, 5. Oligoethenus Först mit 2 Arten, 6. Cryptopristus Först mit einer Art: C. caliginosus Walk, J. Holaspis n. gen. mit 6 Arten, von denen ausser Torymus militaris Boh. sämmtliche neu sind: H. Kiesenwetteri, Apionis, Stachyos (nicht Stachidis), carinata, pannonica, die Gattung aber ist durch ein Zähnchen an dem untern Rande der Hinterschenkel in einiger Entfernung vom Knie (wie bei Monodontomerus) und durch gröber runzelige Punktirung des Kopfes und des Thorax von Torymus unterschieden. Wir müssen auf die interessante und fleissige Arbeit selbst verweisen, indem sich im Auszuge nicht viel mehr geben lässt. 8. Torymus mit 49 Arten, darunter folgende neuen: T. Glechomae, Eglanderiae, cyniceps, Artemisiae, hibernans, Hieracei, Lini, sodalis, pygmaeus, Corni, socius, Medicaginis, 9. Megastigmus Dalm mit 6 Arten, von denen M. Synophri neu. — *(Wiener Zool. bot. Verhdlgn. 1874, auch Separatum).* *Tbg.*

W. Peters, über die Taschenmäuse, Nager mit äussern Backentaschen und eine neue Art derselben. — Die nur in Nord- und Mittelamerika vorkommenden Taschenmäuse haben den plumpen Habitus der Wurfmäuse und führen wie diese eine unterirdische Lebensweise oder sie sind schlank wie die eigentlichen Mäuse und Springmäuse. Waterhouse vereinigte sie zuerst in eine Gruppe der Saccomyina, während Brandt die Familie der Sciuropalacoides für einige errichtete, andere in andere Familien verwies. Baird schloss sich Waterhouse an, theilte seine Saccomyidae in Geomyinae und Saccomyinae. Gray gab dann folgende Uebersicht: a. Dipodomyina mit wurzellosen Backzähnen, gefurchte obere Nagzähne und ohne Stachelborsten: Dipodomys Gray = Macrocolus

Wagn. b. Heteromyina Backzähne mit Wurzeln. 1. Obere Nagzähne gefurcht: Perognathus Pz Wied (Abromys Gray und Cricetodipus Peale). 2. Obre Nagzähne vorn breit und glatt: Heteromys Desm und Saccomys Cuv. Letzte beruht auf nur einem jungen Exemplar und darf nach Verf. nicht von Heteromys getrennt werden, welche nach dem Schädelbau Perognathus zunächst verwandt ist. Heteromys hat den Habitus von Mus; Daumen vorragend, kürzester Finger und mit abgerundetem Nagel, die Länge der andern Finger 5, 2, 4 und der längste 3; hinten 5, nur wenig länger als 1 und 3 am längsten, die Krallen länger als vorn. Fusssohlen nackt. Nagzähne comprimirt, im Querschnitt dreieckig, Backzähne in parallelen Reihen, der letzte der kleinste, der 2. und 3. obere merklich kleiner als der erste. Die neue Art H. adspersus ist am Kopfe dunkelgrün, am Rücken schwarz und ockergelb gemengt, unten und an den Seiten weiss, der grob geringelte Schwanz oben schwarz, unten weiss. Obere Nagzähne vorn dunkler, untere schmäler und heller gelb gefärbt. Der erste obere Backzahn mit 3 Schmelzröhren, 2. mit tiefer innerer und äusserer schwacher Einbuchtung, 3. und 4. ähnlich; 1. unten mit 2 Schmelzröhren, die 3 andern mit flacher äusserer und tiefer innerer Einbuchtung. Zwischenkiefer vorn mit scharfem senkrechten Kamm, Stirnbeine mit scharfer Orbitalleiste, welche bis zum Occipitalrande fortsetzt. Unterkiefer dem von Perognathns ähnlich. Körperlänge 0,145, Schwanz 0,095. Panama. — *(Berliner Monatsberichte Mai 354—358 Tf.)*

1874. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 2 Juni.

Anwesend 12 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Sitzungsberichte der kk. Akademie der Wissenschaften. Math. Naturwiss. Klasse. Bd. 57. III. Abth. 1—5; II. Abth. 4. 5. Bd. 58. I. Abth. 1. 2. Wien 1873. 8⁰.
2. Archives nèerlandaises des sciences exactes et naturelles rédigées par E. H. v. Baumhauer. le Hage VIII. 3. 4. 8⁰.
3. Monatsbericht der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. März 1874. 8⁰.
4. Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Jhrgg. 1871. 72. Pressburg 1874. 8⁰
5. 6. Jahrbuch der kk. Geol. Reichsanstalt in Wien XXIV. 1. — Verhandlungen der kk. Geol. Reichsanst. 1874. Januar. Wien 1874. 4⁰.
7. Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution 1871. Washington 1873. 8⁰.
8. Smithsonian miscellaneous collections. vol. X. Washington 1873. 8⁰.
9. The Transactions of the Academy of Science of St. Louis III. 1. St. Louis 1873. 8⁰.
10. Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences II. 2. Newhaven 1873. 8⁰.
11. Proceedings of the Boston Society of natural history XV. 1. 2. 1872. Boston 1872. 4⁰.
12. Memoirs of the Boston Society of natural history II. 2. bc. Boston 1873. 9⁰
13. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres. 1870—72. Madison 1872. 8⁰.
14. Bulletin of the Essex Institute 1872. IV. 1—12. Salem 1872. 8⁰.

15. E. Edlund, Théorie des Phénomènes électriques. Stockholm 1874. 4⁰. — Geschenk des Herrn Verfs.
16. L. Schneider, Grundzüge der allgemeinen Botanik nebst einer Uebersicht der wichtigsten Pflanzenfamilien. Für höhere Schulen und zum Selbstunterrichte. Berlin 1874. 8⁰.
17. Brauns, Dr., die obere Kreide von Ilsede bei Peine. Separatabdruck.

Das Februar-Märzheft der Zeitschrift liegt zur Vertheilung aus.

Herr Prof. Giebel referirt die neueste Arbeit von Thin über die Tastkörperchen.

Herr Dr. Brauns weist die Einwände zurück, welche seine Annahme verschiedener Atomigkeit des Eisens, Aluminiums u. a. im Novemberheft unserer Zeitschrift gemacht worden sind, und weist nach, dass jene Einwände nur auf theoretischen Speculationen beruheten, welche die Zerlegung des Eisensesquioxydes etc. und die darauf basirten Folgerungen nicht umzustossen vermöchten.

Herr Taschenberg jun. legt ein höchst interessant deformirtes Exemplar der Primula officinalis vor: die normal grundständigen Blätter waren bis zum Blühtenschirme heraufgerückt und hier in verkümmerter Form vertreten, die 5zähmigen Kelchröhren hatten sich theilweise in Laubblätter aufgelöst und die Kronen waren mehrfach aufgerollt, so dass die Staubgefässe frei lagen. — Herr Dr. Brauns gedachte bei dieser Gelegenheit einer abnormen Form des Cyclamen europaeum, der man in Goslar, Braunschweig und Umgegend häufig, aber cultivirt, begegnen könne; der scheibenförmige Knollen sei bei diesen Pflanzen vollständig verschwunden, einfache Wurzeln an dessen Stelle getreten und pflanzten sich dieselben auch angeblich durch Samen in derselben abnormen Weise, vollkommene und zahlreiche Blühten treibend, weiter fort.

Sitzung am 9. Juni.

Anwesend 11 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Verhandlgen. des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Neue Folg. 7. Hft. Pressburg 1874. 8⁰.
2. Correspondenzblatt des Naturforsch. Vereins in Riga. 20. Jahrg. Riga 1874. 8⁰.
3. Verhandl. des Naturhist. Vereins für Anhalt in Dessau. 31. Bericht. Dessau 1874. 8⁰.
4. Comitato geologico d' Italia. no 3 u. 4. Roma 1874. gr. 8⁰.
5. Les livraisons 46 — 49 de la Carte Géologique de la Suède accompagnées de renseignements.
6. Edouard Erdmann: Description de la formation carbonifère dela Scanie.

7. Algernon Börtzell: Beskrifning öfver Besier-Ecksteins Kromolitografi och Litotypografi.
8. A. E. Törnebohm: Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjällryggen mellan Östersund och Levanger.
9. Otto Gumalius: Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar.
10. David Hummel: Öfversigt of de geologiska förhällandena vid Hallandsås.
11. A. E. Törnebohm: Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge.
12. S. G. O. Linnarsson: Om några försteningar från Sveriges och Norges Primordialson"

Herr Inspector Klautsch legt 2 von ihm vorzüglich ausgeführte Präparate vor, welche das fünfte Paar der Kopfnerven, den Nervus trigeminus veranschaulichen und demonstrirt dieselben.

Herr Dr. Rey legt eine grosse Anzahl Kuckuckseier vor, mit und ohne die Gelege, bei welchen sie gefunden, bespricht die beiden, von Baldamus zuerst aufgestellten Sätze, dass jedes Kuckucksweibchen gleichgefärbte Eier lege und dass diese meist den Eiern derjenigen Vögel sehr ähnlich seien, in deren Nester sie gelegt werden, weil wohl anzunehmen sei, dass im Allgemeinen jedes Kuckucksweibchen sein Ei in das Nest desjenigen Vogels lege, von welchem es selbst erzogen ist und der Kuckuck sein Revier immer wieder aufsuche. An diese Thatsachen knüpft der Vortragende allerlei Fabeln über die Lebensweise des Kuckucks, so wie Adolf Müllers Ansicht, dass er wie jeder andere Vogel brüte, welcher Irrthum durch die Verwechselung des Kuckucks mit Caprimulgus entstanden sei.

Herr Prof. Giebel macht schliesslich auf einige neue Erscheinungen in der Literatur aufmerksam: vergleichende Untersuchungen des Stachels der Honigbiene und der Legscheide der grünen Laubheuschrecke, eine Preisschrift von Dewitz und die Untersuchungen des Dr. Linstow über Echinorhynchen, namentlich den Echinorhynchus angustatus.

Sitzung am 16. Juni.

Anwesend 10 Mitglieder.

Eingegangenen Schriften: Noll, d. Zoolog. Garten, Juniheft.

Zur Aufnahme wird angemeldet: Herr Dr. Bernhardy sen. aus Eilenburg durch die Herrn Stützer, Giebel und Taschenberg.

Das Aprilheft der Z. f. ges. Nat. liegt zur Vertheilung vor.

Herr Dr. Brauns bespricht eine Arbeit von Hébert über das Alter der Sandsteine von Helsingborg und Höganäs' und ist der Meinung, dass die auch vom Verf. getrennten zwei Schichten in der Art verschieden seien, dass die obern, als Mytilus-Bank

bezeichnete, mit Ostrea Hisingeri, Mytilus Hoffmanni = Modiola Hillana, Avicula suecica = A. Kurrii, Cypricardia Marcignyana = Myoconcha oder Hippopodium sp. dem Lias angehöre, dagegen die tiefere Hauptmasse der Sandsteine der rhätischen Zone mit Avicula contorta zufalle. — Derselbe theilt ferner einen Aufsatz von Grube aus der naturhistorischen Section der schlesischen Gesellschaft mit, die schon vielfach behandelte Frage über die Fortpflanzung des Aales betreffend, worin die Notiz: dass der Aal Zwitter sei. Hieran knüpft sich eine längere Discussion über die angeblichen Landwanderungen des Aales.

In denselben Verhandlungen ist schliesslich noch aufmerksam gemacht auf einen von Prof. Römer im Breslauer Museum vorgefundenen Schädel des Ovibos moschatus aus den Diluvialschichten Schlesiens.

Herr Inspector Klautsch legt getrocknete Köpfe eines Beduinen, Araber und Türken vor, die ihm von Prof. Leuckart zur Präparation übersandt worden sind.

Sitzung am 23. Juni.

Anwesend 11 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. Nobbe, Dr., Landwirthsch. Versuchsstation XVII. no 2. Chemnitz 1874. 8⁰.
2. Sitzungsbericht der k. böhmischen Gesellschaft in Prag 1874: no. 2.

Als neues Mitglied wird proklamirt

Herr Dr. Bernhardy sen. in Eilenburg.

Der Vorsitzende theilt einige Fragen mit, Gegenstände betreffend, welche Herr Dr. Bernhardy jun. auf der bevorstehenden Generalversammlung zu Eilenburg zur Sprache gebracht wünschte und bittet die betreffenden Herren, den Gegenständen etwas näher treten zu wollen.

Herr Inspector Klautsch legt einen von ihm präparirten, saftigen Baumschwamm vor und fordert die sich hierfür Interessirenden auf, durch Aufbewahren eines Stückes von der Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit des Präparats sich überzeugen zu wollen.

Es wird beschlossen, die Sitzung am 30. Juni als der Generalversammlung unmittelbar folgend auszusetzen.

XXXIV Generalversammlung.

Eilenburg am 28. Juni.

Auf die öffentliche Einladung versammelten sich in dem geräumigen Saale zum deutschen Kaiser gegen 11 Uhr Vormittags weit über hundert Theilnehmer und auch zahlreiche Damen. Hr. Rector Stützer eröffnete im Auftrage des Geschäftsführenden Comités mit einer längeren Ansprache und Begrüssung die Versammlung.

Da geschäftliche Angelegenheiten nicht vorlagen, begann Hr. Dr. Brauns die wissenschaftlichen Verhandlungen mit einem Vortrage über die Wärme des Erdinnern und die Hypothese des feuerflüssigen Erdkernes (S. S. 483).

Herr Prof. Schäffer bespricht kurz die Bedeutung des am 8. Dez. dieses Jahres stattfindenden Venusdurchganges als eines Mittels, eine ganz genaue Messung der Entfernung von Erde und Sonne anzustellen. Zu den verschiedenen Beobachtungsmethoden, welche hierbei in Anwendung kommen sollen, wird auch die zu so bewundernswerther Höhe emporgestiegene Photographie ihre Dienste leisten. In Schwerin, von wo eine Expedition nach China ausgehen wird, ist man schon seit längerer Zeit mit Vorstudien beschäftigt. Da dem betreffenden Photographen die Aufgabe geworden, die Venus auf ihrem Durchgange 100 mal auf einem Coordinatennetze aufzunehmen, so hat er zur Prüfung der Genauigkeit seiner Instrumente vorbereitender Weise die Sonne mit ihren Sonnenflecken photographirt. Das Sonnenlicht fällt dabei auf ein Objectiv, wird durch eine Linse vergrössert und auf einer chemisch präparirten Platte zugleich mit dem Coordinatennetze aufgenommen. Die vorbereitenden Photographien legt Redner zur Besichtigung vor.

Herr Prof. Köhler beleuchtet den jetzigen Standpunkt der Pharmakologie. Die schon in sehr alter Zeit vertretene Ansicht, dass jedes Gift sein Gegengift habe, hat sich in neuerer Zeit wesentlich geändert. Nach den angestellten Untersuchungen, die besonders dadurch erschwert sind, dass viele Versuchsthiere gegen Gifte fest sind, hat man gefunden, dass u. a. die für Gift und Gegengift gehaltene Belladonna und Opium, Atropin und Morphium sich verstärken. Dennoch vermag man die Wirkungen von Giften unwirksam zu machen durch mechanische und chemische Gegenwirkungen. Dis letzteren betreffend, kann man die Affinität von Mineralien zu Eiweiss dadurch aufheben, dass man chemische Körper einwirken lässt, die mit jenen verbunden entweder unverändert abgehen, was der günstigste Fall, oder unlöslich oder endlich resorbirbar sind. Im letzteren Falle treten nichts destoweniger meist Vergiftungen ein; dann müssen die mechanischen Gegenwirkungen: Magenpumpe und Brechmittel zur Anwendung kommen.

Hr. Prof. Giebel legt sein jüngst erschienenes Werk über die Insecta epizoa (S. 370) vor unter Bemerkungen über den seitherigen Stand unserer Kenntniss dieser überaus vernachlässigten Thiergruppe und über die Bedeutung dieser ersten umfassenden, an neuem Material sehr reichen Monographie.

Sodann verbreitet sich derselbe über die diluviale Knochenablagerung von Thiede bei Braunschweig, mit derenUntersuchung gegenwärtig Hr. Dr. Nehring beschäftigt ist. Ausser den in unseren diluvialen Lagern häufigen und allgemein verbreiteten Säugethieren wird von Thiede auch das Vorkommen des Elephas priscus angeführt, das wahrscheinlich aber auf einen im Braunschweiger Museum befindlichen Zahn des lebenden afrikanischen Elephanten ohne Angabe des Vaterlandes zurückzuführen ist, da die seitherigen reichen Sammlungen des jetzigen Besitzers dieser Gruben keine Spur dieser fossilen Art geliefert haben, auch sonst dieselben nicht nachweisbar sind. Unter den neueren Funden des Hrn. Dr. Nehring sind zahlreiche Ueberreste von Myodes und Arvicola erwähnenswerth und legte Redner ihm zur Bestimmung eingesendete Reste vor. Unter denselben verdient der Schädel eines jungen Hundes, die Tibia einer Schwanzmeise und noch die Elle einer Drossel besondere Beachtung, da diese Thiere aus unserm Diluvium noch nicht bekannt geworden sind. Die Untersuchungen aller dieser neuen Sammlungen werden ausführlich in der Zeitschrift unseres Vereins veröffentlicht werden.

Herr Prof. Kühn erörtert die von Eilenburg an den Verein gerichtete Frage über das sog. Pockigwerden der Kartoffeln. Vortragender macht zunächst darauf aufmerksam, dass unter obiger Bezeichnung zwei wesentlich verschiedene Krankheiten vereinigt werden. Die eine, welche sich in diesen pockenartigen Erhebungen der Schalen äussert, rührt von einem Pilze her und ist der Qualität der Kartoffel durchaus nicht nachtheilig. Die andere dagegen, die besser Schorfigwerden genannt werden sollte, vermindert die Güte der Kartoffeln. Kenntlich ist diese Krankheit durch Vertiefungen in der Schale, die mit einem mulmigen Mehle angefüllt sind; es wird die Schale angegriffen, wodurch die Korkzellen absterben und eine abnorme Neubildung derselben hervorgerufen wird. Die neueste Ansicht hierüber, dass dies durch Nässe in Boden bewirkt werde, musste als unrichtig erklärt werden, da hierdurch zwar eine reichliche Korkbildung, aber durchaus keine abnorme, eintreten kann. Es ist vielmehr die Ansicht Wallroth's, dass die Krankheit durch einen Pilz (Erysiphe subterranea Wallr.) entstehe, die richtige, doch bleibt über das Einzelne noch viel zu beobachten übrig. Die Meinung, dass der Mergel eine Ursache für das Schorfigwerden sei, konnte Vortragender nach eigenen mehrjährigen Beobachtungen in Abrede stellen.

Herr Dr. Hachtmann verbreitet sich sehr ausführlich über die Fortschritte und den jetzigen Standpunkt der sog. conservativen Chirurgie. Die Fortschritte der Medicin besonders in den letzten 50 Jahren sind ganz bedeutende. Im Mittelalter war diese Wissenschaft z. Th. in den Händen ungelehrter Empiriker sowie der Geistlichen- und Ritterorden, und wurde von diesen vollständig beherrscht. Dies war auch bei der Chirurgie im Besondern der Fall. Unter den damaligen Operateurs werden eine Menge Geistliche als berühmte Männer genannt, und auch ganze Orden, wie die Johanniter, Templer und Ritterorden, widmeten sich besonders im Kriege der Pflege und Behandlung der Kranken. Später übernahmen die Baderzunft und die Barbiere die Handhabung der Chirurgie, die darum und aus manchen andern Gründen nicht gefördert wurde. Nach und nach aber blühte auch sie auf und und ist jetzt zu bewundernswürdiger Höhe emporgestiegen. Dies beruht z. Th. auf der Ausbildung der conservativen Chirurgie, die den Grundsatz festhielt, zu erhalten, was zu erhalten ist. Verstümmlungen zu meiden, soweit es möglich. Nach dieser allgemeinen Einleitung führte Vortragender verschiedene Beispiele als Beweise an und besprach die Reactionen des Hüft-, Knie- und Schultergelenks, die Operation der forcirten Streckung des Kniegelenkes, die sog. Gritti'sche Methode am Kniegelenk, die Neubildung von Knochensubstanz bei Schonung der Knochenhaut, die Vermeidung von Blutverlusten bei grösseren Operationen, sowie die Transfusion. Die Hauptsäulen, auf welche das allerdings noch nicht ganz vollendete Gebäude der conservativen Chirurgie sich stüzt, sind die Einführung des Chloroforms, die Gypsverbände und das permanente Wasserbad Langenbecks. Die Bedeutung dieser Disciplin geht aufs deutlichste aus Vergleichen der Resultate in den Kriegen Napoleons I. mit unseren letzten Feldzügen hervor; besonders hat Prof. Volkmann in Halle von allen Chirurgen nach der conservativen Methode die glänzendesten Erfolge aufzuweisen. Je furchtbarer die Höllenmaschinen im Kriege erfunden, je mehr das Maschinenwesen im Frieden aufblüht, je schrecklicher dort die Verwundungen absichtlich, hier zufällig vorkommen, um so mehr muss man sich freuen, dass die Grundsätze der conservntiven Chirurgie allgemeiner werden. Vortragender erklärt sie theoretisch ausgesonnen und praktisch bewährt für den exaktesten Zweig der Medicin. —

Herr Stud. Schönemann legt einen von ihm construirten, sehr einfachen und sinnreichen Zeichenapparat vor, bei welchem durch Spiegelung die zu zeichnenden Gegenstände auf dem Papier zugleich erscheinen und hier nur nachgezogen zu werden brauchen. (Juliheft unserer Zeitschrift.)

Herr Prof. Taschenberg legt die sämmtlichen Stände der 4 Seidenspinner Bombyx Mori, Saturni, Cynthia, Yama Mai und Peruyi vor, von letzterem zugleich lebende Raupen.

Herr Prof. Schaeffer besprach kurz die Kettenschleppschifffahrt auf der Oberelbe und die Vorrichtungen, die man anwendet, um die Ketten der Fähre, welche die der Schleppschiffe durchkreuzen, mit diesen so in eine Verbindung zu bringen, dass sie nicht emporgehoben werden müssen. Da die bestehenden Vorrichtungen an dem Mangel litten, dass sie leicht versandeten, so stellte die k. sächsische Regierung die Aufgabe, diesem Uebelstande abzuhelfen. Den Gebrüdern Halle in Weimar gebührt das Verdienst, ein zweckentsprechendes Project construirt zu haben. Mit Hilfe desselben können nun die beiden sich kreuzenden Ketten functioniren, ohne sich zu stören und ohne dass die eine oder andere emporgehoben werden muss. Die Kette der Fähre besteht aus einer Anzahl beweglicher Rollen, die in gleichen Distanzen von einander an einem zusammenhängenden, im Flussbett quer durch denselben gehenden stabförmigen Körper, der eigentlichen Bahn für die Fährkette, befestigt sind. Auf den Rollen sitzt eine Art Schlitten, an welchem die Kette der Fähre befestigt ist und der leicht von dem einen Ende des Stabes über dessen Rollen bis zum andern Ende und zurück gleiten kann. Da, wo sich nun die Kette des Schleppers mit dieser Vorrichtung kreuzt, ist der stabförmige Theil letzterer mit mehren Einschnitten versehen, von denen einer die Kette des Schleppdampfers beim Niederfallen aufnimmt. Durch diese ebenso einfache wie sinnreiche Vorrichtung ist es möglich, dass sowohl der Schlitten der Fähre als auch die Kette des Schleppdampfers freie Bahn hat.

Nachdem Hr. Rector Stützer hierauf die Verhandlungen geschlossen, wurden noch die ausgestellten Gegenstände besichtigt und dann vereinigten sich gegen 100 Theilnehmer an der gemeinschaftlichen Mittagstafel, die von Heiterkeit beherrscht wurde. Der Kaffee wurde in dem hochgelegenen und schöne Aussicht gewährenden Schlossgarten bei Concert eingenommen. Leider nöthigte der nur zu früh abgehende Eisenbahnzug die zahlreichen aus der Ferne herbei gekommenen Theilnehmer die gemüthliche Unterhaltung an diesem schönen Versammlungsorte zu verlassen und sich von den Eilenburgern mit Dank zu verabschieden. Alle Mitglieder und Gäste werden den genussreich verlebten Tag in angenehmster Erinnerung behalten.

Die XXXV. Generalversammlung unseres Vereines

wird Sonnabend und Sonntag am 10. und 11. October in Mühlhausen in Thür. gehalten werden und laden wir die Mitglieder zur Theilnahme an derselben freundlichst ein.

Der Vorstand.

Anzeige.

Den geehrten Mitgliedern unseres Vereines, welche unsere Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaft nicht vollständig besitzen, liefern wir einzelne Bände und grössere Reihen derselben zu sehr bedeutend ermässigten Preisen, soweit unser Lager dazu ausreicht. — Auch sind aus allen Jahrgängen noch einzelne Hefte vorräthig, die wir je nach dem Umfange und nach der Anzahl der zugehörigen Tafeln gegen portofreie Einsendung von 5 bis 10 Groschen allgemein abgeben. Anfragen mittelst Correspondenzkarten sind zu richten an den

Vorstand des naturwissenschaftlichen Vereines f. Sachsen u. Thüringen in Halle.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

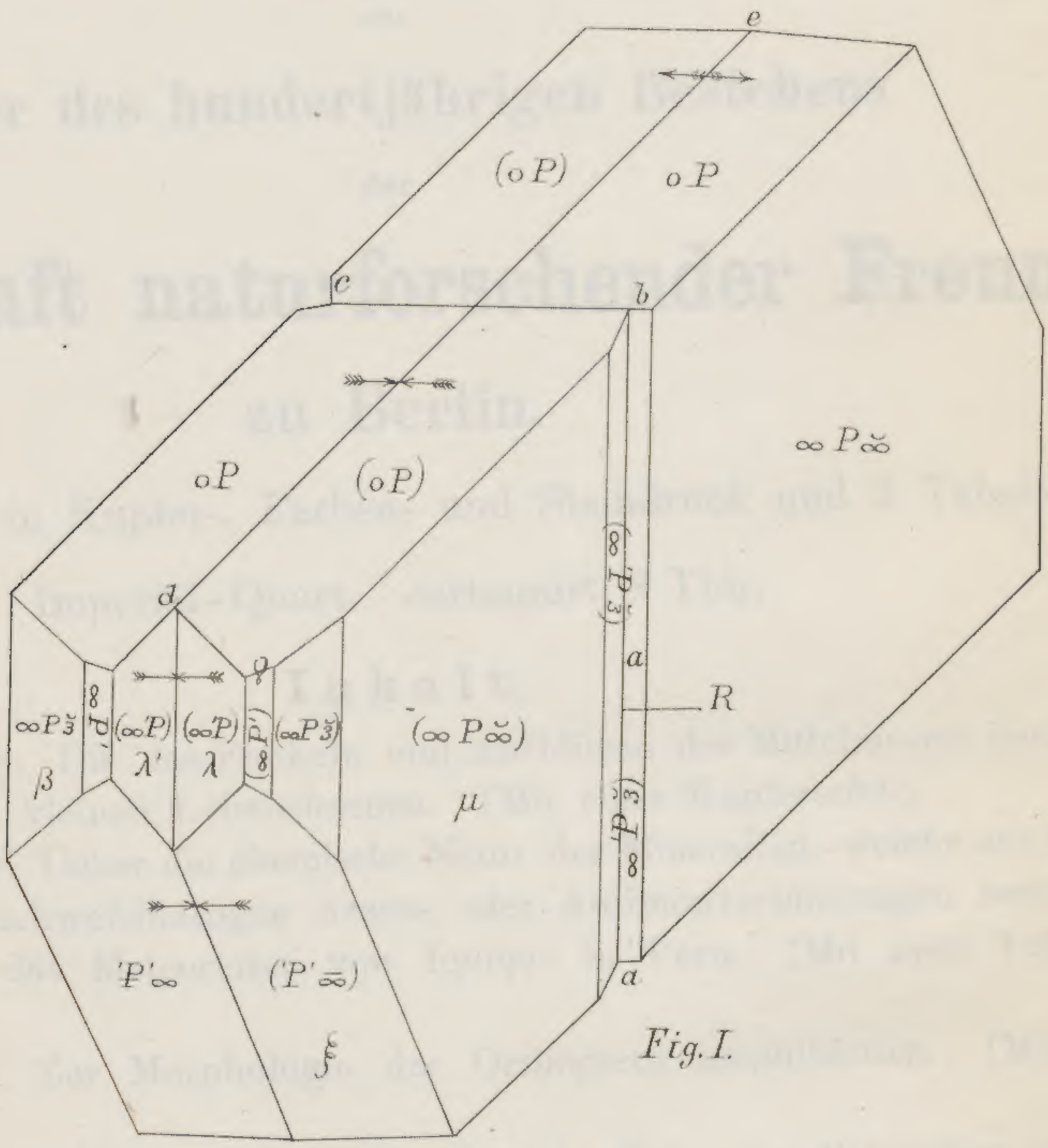


Fig. I.

$$\mu = \infty P \breve{\infty} \quad , \quad \lambda = \infty {}'P \quad , \quad \alpha = \infty {}'P \breve{3}$$
$$\xi \quad {}'P' \infty \quad , \quad \beta = \infty P' \breve{3} \, , \quad \gamma \quad \infty P'$$

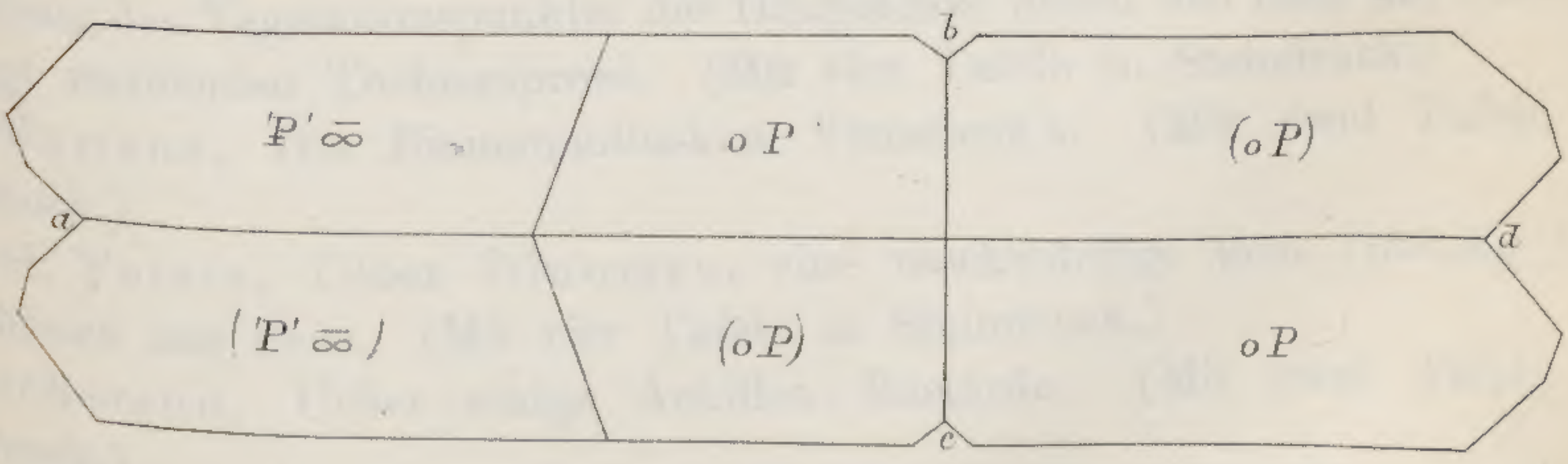


Fig II. Horiz. Proj.

Lith. Anst. v. A. Rauch, Leipzig.

Be

Berlin. December 1873.

Ankündigung.

In dem unterzeichneten Verlage erscheint soeben:

Festschrift

zur

Feier des hundertjährigen Bestehens

der

Gesellschaft naturforschender Freunde

zu Berlin.

Mit 20 Tafeln in Kupfer-, Farben- und Steindruck und 3 Tabellen.

Imperial-Quart. cartonnirt 8 Thlr.

Inhalt.

C. G. Ehrenberg, Die das Funkeln und Aufblitzen des Mittelmeeres bewirkenden unsichtbar kleinen Lebensformen. (Mit einer Kupfertafel.)

C. Rammelsberg, Ueber die chemische Natur der Mineralien, welche aus schwefelfreien oder schwefelhaltigen Arsen- oder Antimonverbindungen bestehen.

G. Rose, Ueber das Meteoreisen von Iquique in Peru. (Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

A. Gerstaecker, Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica. (Mit einer Kupfertafel.)

Dr. Gustav Fritsch, Ueber das stereoskopische Sehen im Mikroskop und die Herstellung stereoskopischer Mikrotypien auf photographischem Wege.

L. Kny, Ueber Axillarknospen bei Florideen. Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie. (Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

P. Magnus, Zur Morphologie der Sphacelarieen nebst Bemerkungen über die Ablenkung des Vegetationspunktes der Hauptachse durch den nahe am Scheitel angelegt werdenden Tochterspross. (Mit vier Tafeln in Steindruck.)

Dr. E. v. Martens, Die Binnenmollusken Venezuela's. (Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

Wilh. C. H. Peters, Ueber Dinomys, eine merkwürdige neue Gattung von Nagethieren aus Peru. (Mit vier Tafeln in Steindruck.)

Dr. P. Ascherson, Ueber einige Achillea-Bastarde. (Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

Dr. P. Ascherson, Ueber eine biologische Eigenthümlichkeit der Cardamine pratensis L. (Mit einer Tafel in Steindruck.)

Otto Müller, Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objective. (Mit einer Tafel in Steindruck und drei Tabellen.)

Die zu der Abhandlung des Herrn Dr. **G. Fritsch** gehörigen sechs Stereoskop-Platten konnten mit der Festschrift selbst in keine Verbindung gebracht werden, ohne die Besichtigung mit dem Stereoskop aufzugeben. Die Verlagshandlung hat es daher vorgezogen, sie ganz davon gesondert auszugeben und stellt dieselben, in einen Carton vereinigt, zum Preise von 1 Thlr. zum Verkauf.

Folgende von den vorstehend mit vollständiger Titelangabe aufgeführten Abhandlungen sind, so weit die kleine Zahl von veranstalteten Einzelabdrücken reicht, auch besonders zu den nebenbemerkten Preisen zu erhalten:

	Thlr.	Sgr.
C. G. Ehrenberg, Die unsichtbar kleinen Lebensformen. Mit einer Kupfertafel.	—	10
G. Rose, Ueber das Meteoreisen von Iquique. Mit 2 Tafeln. .	—	15
A. Gerstaecker, Zur Morphologie der Orthoptera amphibiotica. Mit einer Kupfertafel.	1	6
Dr. *Gustav Fritsch*, Ueber das stereoskopische Sehen. Mit einem Carton, enthaltend 6 Stereoskop-Platten.	1	15
L. Kny, Ueber Axillarknospen bei Florideen. Mit 2 Tafeln. .	1	—
P. Magnus, Zur Morphologie der Sphacelarieen. Mit 4 Tafeln.	1	10
Dr. *E. v. Martens*, Die Binnenmollusken Venezuela's. Mit 2 Taf.	2	—
Wilh. C. H. Peters, Ueber Dinomys. Mit 4 Tafeln.	1	—
Dr. *P. Ascherson*, Ueber einige Achillea-Bastarde. — Ueber eine biologische Eigenthümlichkeit der Cardamine pratensis L. Mit 3 Tafeln.	1	—
Otto Müller, Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objective. Mit 1 Tafel und 3 Tabellen.	—	25

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung
Harrwitz & Gossmann.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.